

FORMATION BATIMENT DURABLE

ENERGIES RENOUVELABLES

PRINTEMPS 2025

Réseau de chaleur

Principes et technologies possibles

Yannick Léonard



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels





- ▶ Grands principes d'un réseau de chaleur
 - Typologie
 - Acteurs
- ▶ Pourquoi installer un réseau ?
- ▶ Type de réseaux Intégrant des énergies renouvelables
- ▶ Exemple

⇒ **Conclusions**



GRANDS PRINCIPES D'UN RÉSEAU DE CHALEUR

- ▶ **Typologie**
- ▶ **Acteurs**
- ▶ **Pourquoi faire un réseau ?**
- ▶ **Analyse des possibilités**

RÉSEAU HAUTE TEMPÉRATURE

- ▶ Analyse des possibilités haute température
- ▶ Réseau eau chaude
- ▶ Réseau Turn over

RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE

- ▶ Analyse des possibilités basse température
- ▶ Réseau basse température 2 tuyaux
- ▶ Réseau basse température 3 tuyaux
- ▶ Réseau très basse température bidirectionnel

EXEMPLE



Typologie d'un réseau



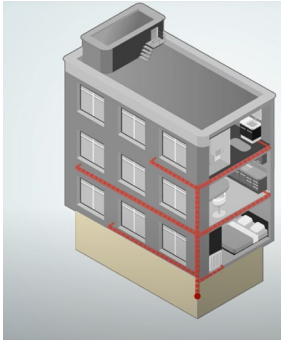
[Fonctionnement d'un réseau de chaleur \(youtube.com\)](https://www.youtube.com/watch?v=...)

Source : Engie

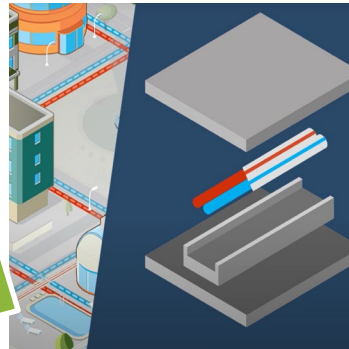
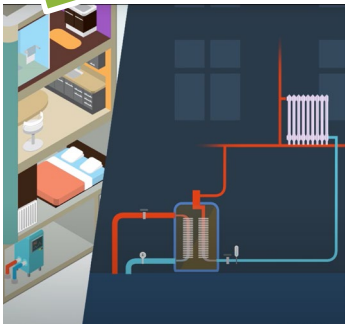


Typologie d'un réseau

Réseau secondaire



Producteur de chaleur



Réseau primaire

Sous-Station

Source : Engie



Typologie d'un réseau

- Le réseau primaire

Source : Luminus, réseau de chaleur de Gand

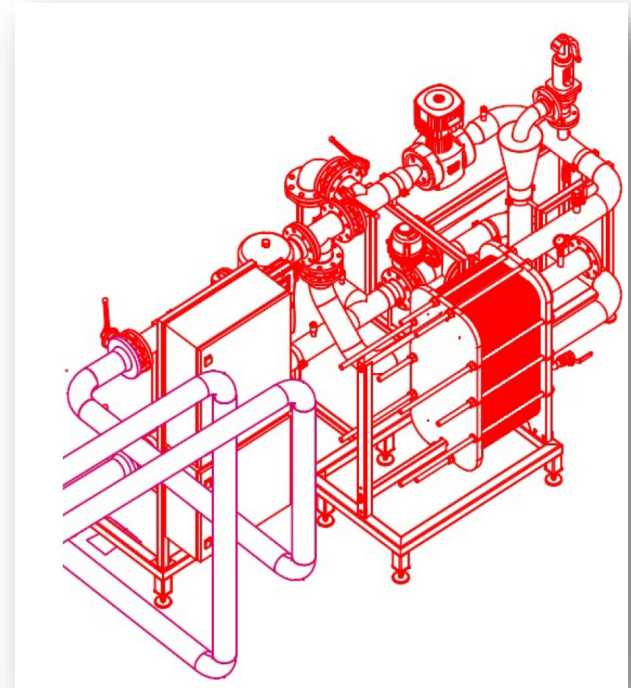


Source : Ville de Charleroi, futur réseau de chaleur



Typologie d'un réseau

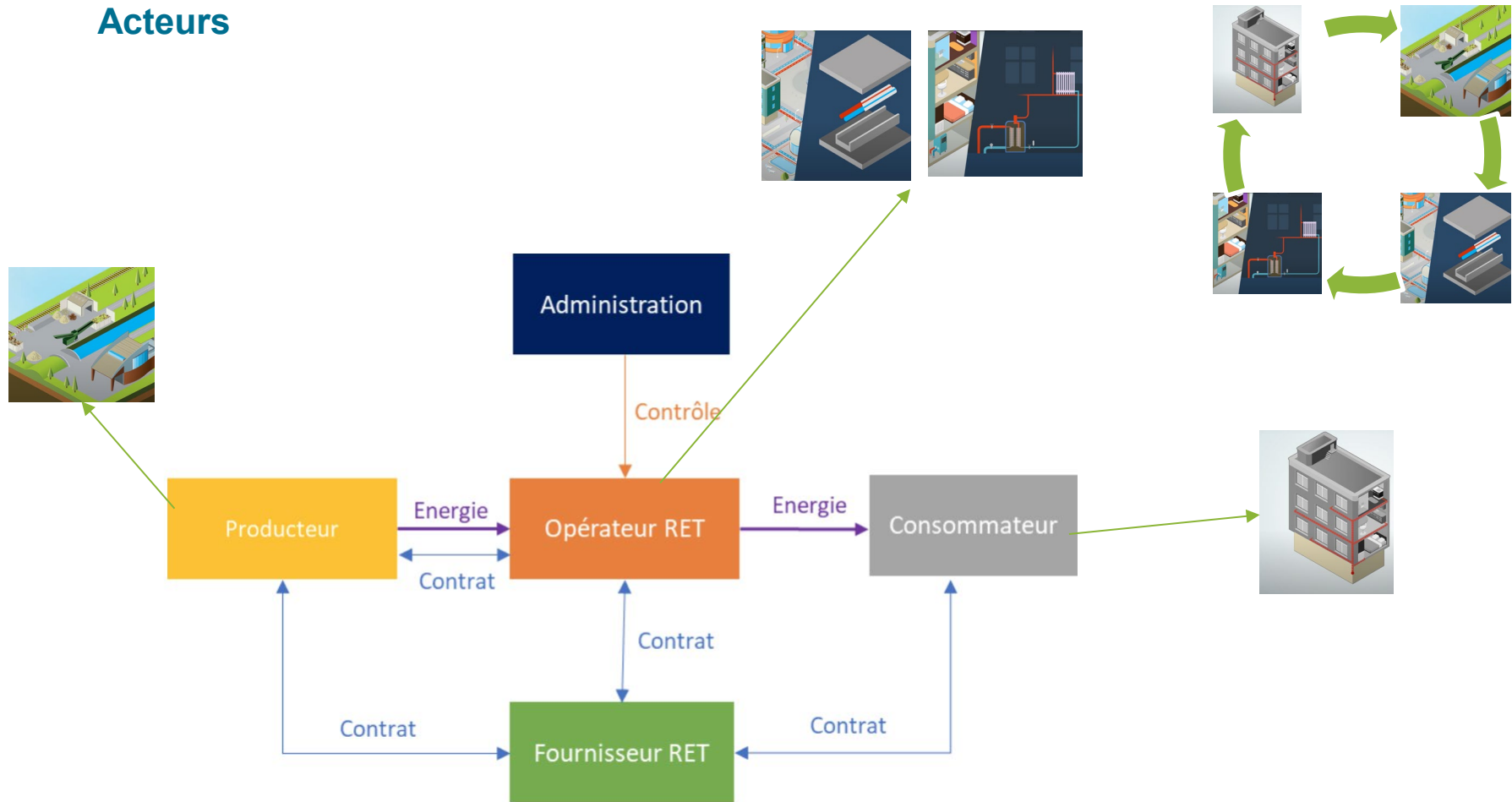
► Les sous-stations



Source : Brussels Energy, réseau de chaleur depuis l'incinérateur



Acteurs



Source : Engie



Contexte juridique à Bruxelles

- **Une nouvelle ordonnance « thermique » ou réseau de chaleur**
 - Transposition d'une directive européenne (reconnaît le rôle prépondérant
 - de l'énergie thermique + informations relatives à la facturation)
 - 1ère étape réglementaire sur la chaleur (l'électricité et le gaz étaient déjà bien réglementées)
 - Encadrer les tâches et obligations des acteurs (protection consommateur)
- **Les lignes directrices de la nouvelle ordonnance « thermique »**
 - Laisser le marché opérer – liberté d'innovation
 - Ne pas déstabiliser les micro-réseaux existants
 - Pas d'obligation contraignante sur la part du renouvelable : mécanisme
 - de garantie d'origine & mise en place d'un soutien financier
 - Protection des données personnelles
 - Protection des consommateurs (pas de coupure en hiver càd 1er octobre au 31 mars si impayés)
- **La révision de l'ordonnance gaz pour intégrer le biogaz**



POURQUOI FAIRE UN RÉSEAU ?

Inconvénients :

- **Multiples acteurs**
 - Fournisseur RET + Opérateur RET
- **Installation d'un réseau primaire**
 - Déperdition
- **Perte de flexibilité**
 - Température fixe, Panne possible ...
- **Coût**
 - CAPEX supérieur
 - OPEX pas nécessairement inférieur
 - Combustible fossile forte demande
 - Energie renouvelable fonction des températures



Avantages :

- ▶ Economie d'échelle
 - Puissance installée beaucoup plus faible
- ▶ Résilience
 - Utilisation d'énergies renouvelables
 - Multiplier les sources d'énergies
 - Valorisation d'énergie fatale
 - Encombrement minimal client final
- ▶ Echange d'énergie possible
- ▶ Fiabilité
 - Suivi régulier et professionnel



Maximiser les avantages (Break-even):

- ▶ Source de chaleur à très faible coût d'utilisation
 - Chaleur fatale
 - Géothermie (nappe chaude à faible profondeur)
- ▶ Profil de consommation
 - Décalage dans le temps de la puissance demandée
 - Tertiaire / Résidentiel
 - Effet du nombre
 - Coïncidence dans le temps de puissance chaude et froide
 - Froid industriel / Piscine
 - Froid / ECS



Analyse fine des besoins et des productions possibles



GRANDS PRINCIPES D'UN RÉSEAU DE CHALEUR

RÉSEAU HAUTE TEMPÉRATURE

- ▶ **Analyse des possibilités haute température**
- ▶ **Réseau eau chaude**
- ▶ **Réseau Turn over**

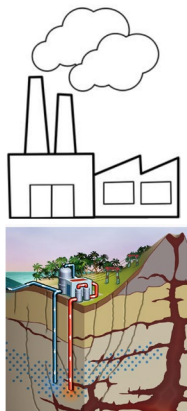
RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE

EXEMPLE



Opportunités de production et distribution haute température

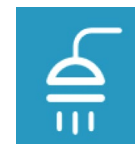
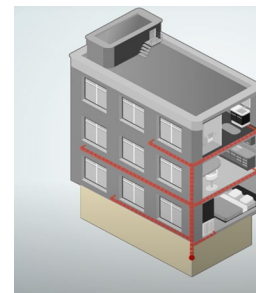
Producteur de chaleur Haute température



Chaleur fatale

Géothermie profonde

Besoin haute température



ECS



Chauffage HT

Complément ou Producteur de chaleur Haute température



Solaire thermique



Biomasse



Cogénération

Producteur de chaleur Haute température



Identification des besoins

Quantité dynamique + température

Besoin chaud / froid

Chauffage résidentiel	Maison neuve 15 kWh/m ² .an	Maison Rénovée 30 / 45 kWh/m ² .an	Maison ancienne 150 kWh/m ² .an
ECS résidentiel	15 kWh/m ² .an		
Chauffage Tertiaire classique	neuf 15 - 30 kWh/m ² .an	Rénové 30 / 45 kWh/m ² .an	Ancien 50 - ... kWh/m ² .an
ECS Tertiaire	5 kWh/m ² .an		
Process			

Rafrachissement	Maison neuve 5 kWh/m ² .an		
Climatisation Tertiaire classique	Neuf 50 - 70 kWh/m ² .an	Rénové 40 / 60 kWh/m ² .an	Ancien 30 - 50 kWh/m ² .an
Process			



Identification des besoins

Quantité dynamique + température

Nom projet
N° projet
Date
Révision

AREBS - Smart District (Seraing)
BE0120-000096
16-06-2021
Rev 0

N°Bâtiment
Nom Bâtiment
Fonction
Surface
Profil énergétique
Distribution

TR-5
Polyclinique
Soin de santé
762 m²
Passif
Décentralisé



Nom projet
N° projet
Date
Révision

AREBS - Smart District (Seraing)
BE0120-000096
16-06-2021
Rev 0

N°Bâtiment
Nom Bâtiment
Fonction
Surface
Profil énergétique
Distribution

TR-10
Habitat privé
Logements résidentiel
7.560 m²
PEB
Décentralisé



ANALYSE DES BESOINS | BESOINS NETS EN ENERGIE

Besoins net

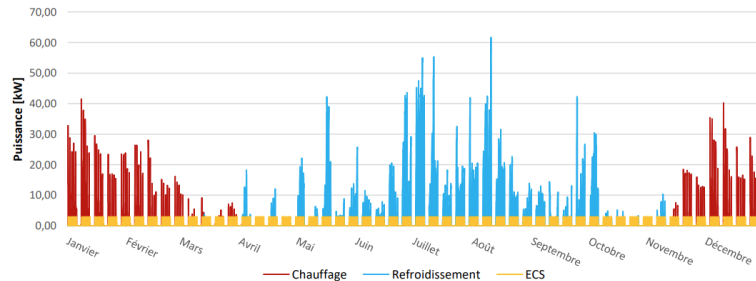
- chauffage	6.096	kWh/an	- chauffage	8	kWh/m².an
- refroidissement	19.050	kWh/an	- refroidissement	25	kWh/m².an
- eau chaude sanitaire	6.858	kWh/an	- eau chaude sanitaire	9	kWh/m².an
- électriques	48.006	kWh/an	- électriques	63	kWh/m².an
Besoin net TOTAL	80.010	kWh/an	BN par m²	105	kWh/m².an

ANALYSE DES BESOINS | BESOINS NETS EN ENERGIE

Besoins net

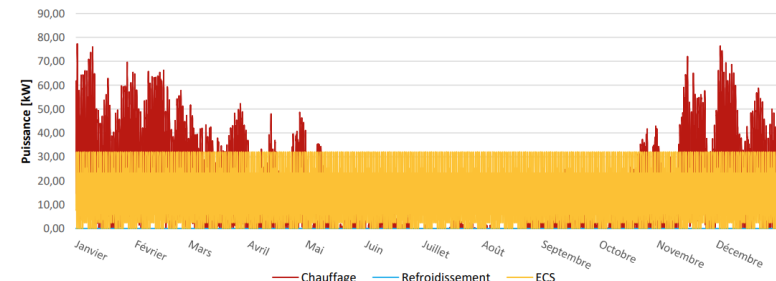
- chauffage	120.111	kWh/an	- chauffage	16	kWh/m².an
- refroidissement	0	kWh/an	- refroidissement	0	kWh/m².an
- eau chaude sanitaire	88.688	kWh/an	- eau chaude sanitaire	12	kWh/m².an
- électriques	130.964	kWh/an	- électriques	17	kWh/m².an
Besoin net TOTAL	339.762	kWh/an	BN par m²	45	kWh/m².an

Evolution des besoins nets : Chaud Froid et ECS



Profil favorable basse température

Evolution des besoins nets : Chaud Froid et ECS



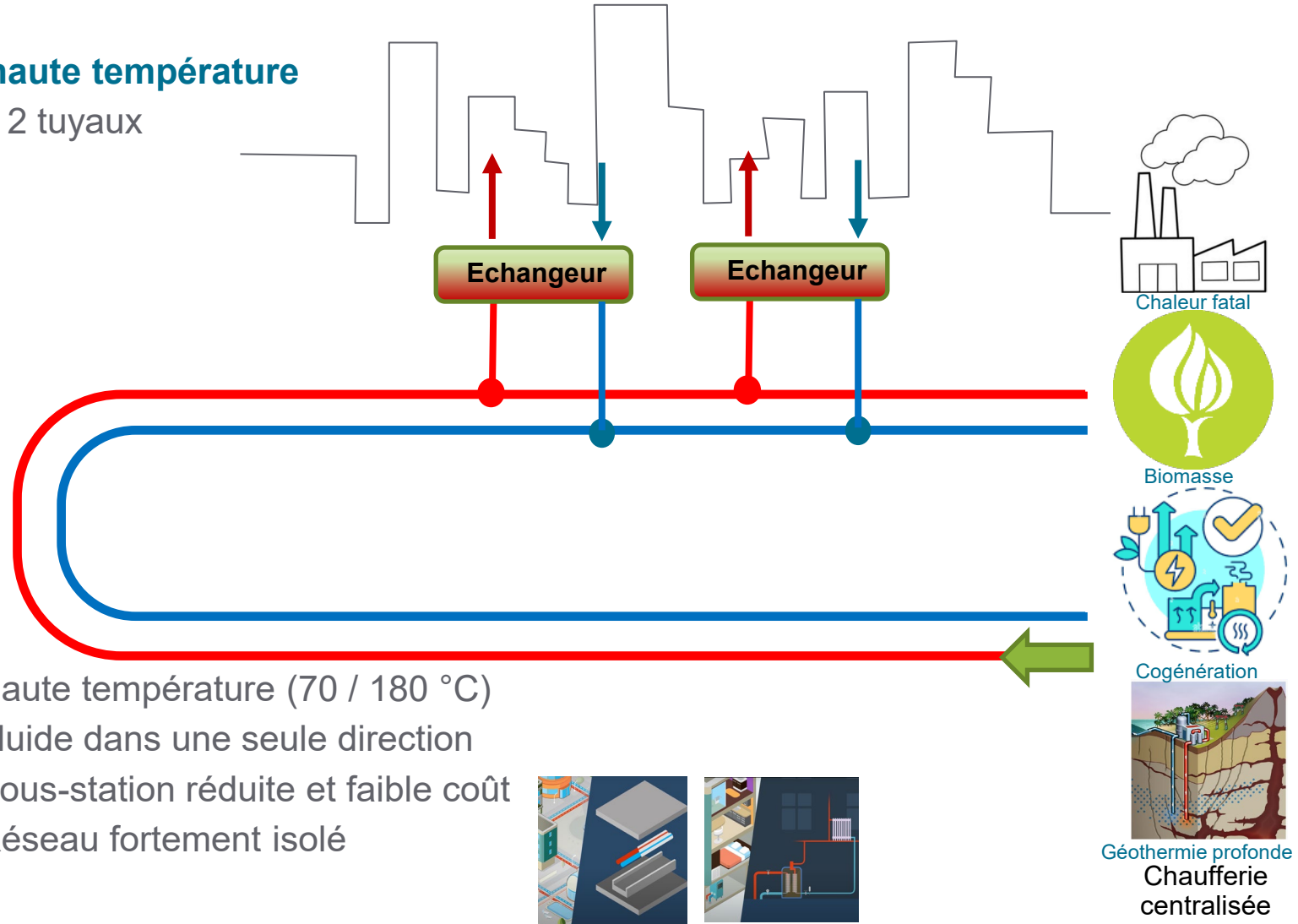
Profil favorable haute température



RÉSEAU EAU CHAUDE

Réseau haute température

- 2 tuyaux



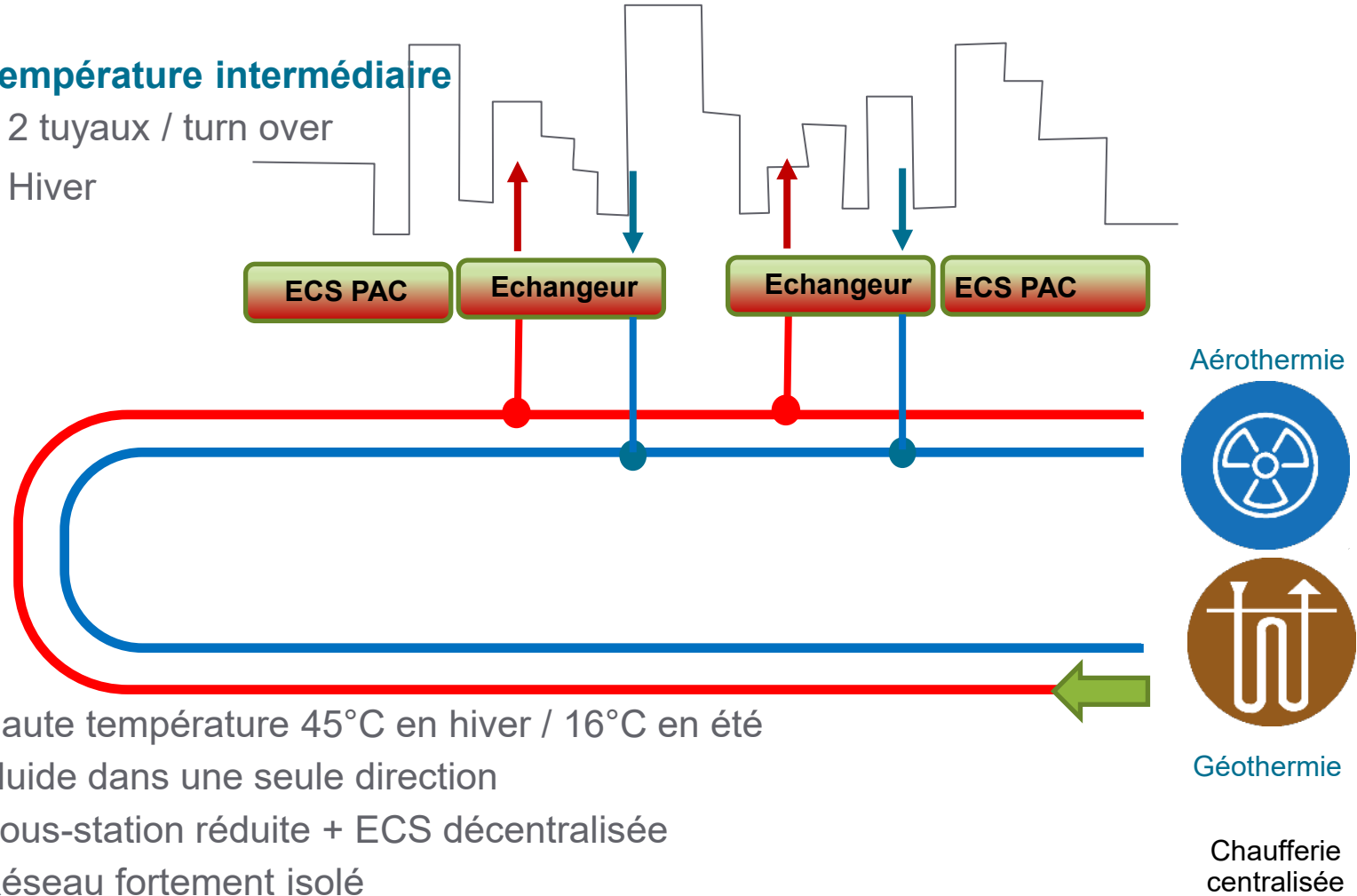
Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025

RÉSEAU TURN OVER

Réseau température intermédiaire

- 2 tuyaux / turn over
- Hiver



- Haute température 45°C en hiver / 16°C en été
- Fluide dans une seule direction
- Sous-station réduite + ECS décentralisée
- Réseau fortement isolé



RÉSEAU TURN OVER

Réseau température intermédiaire

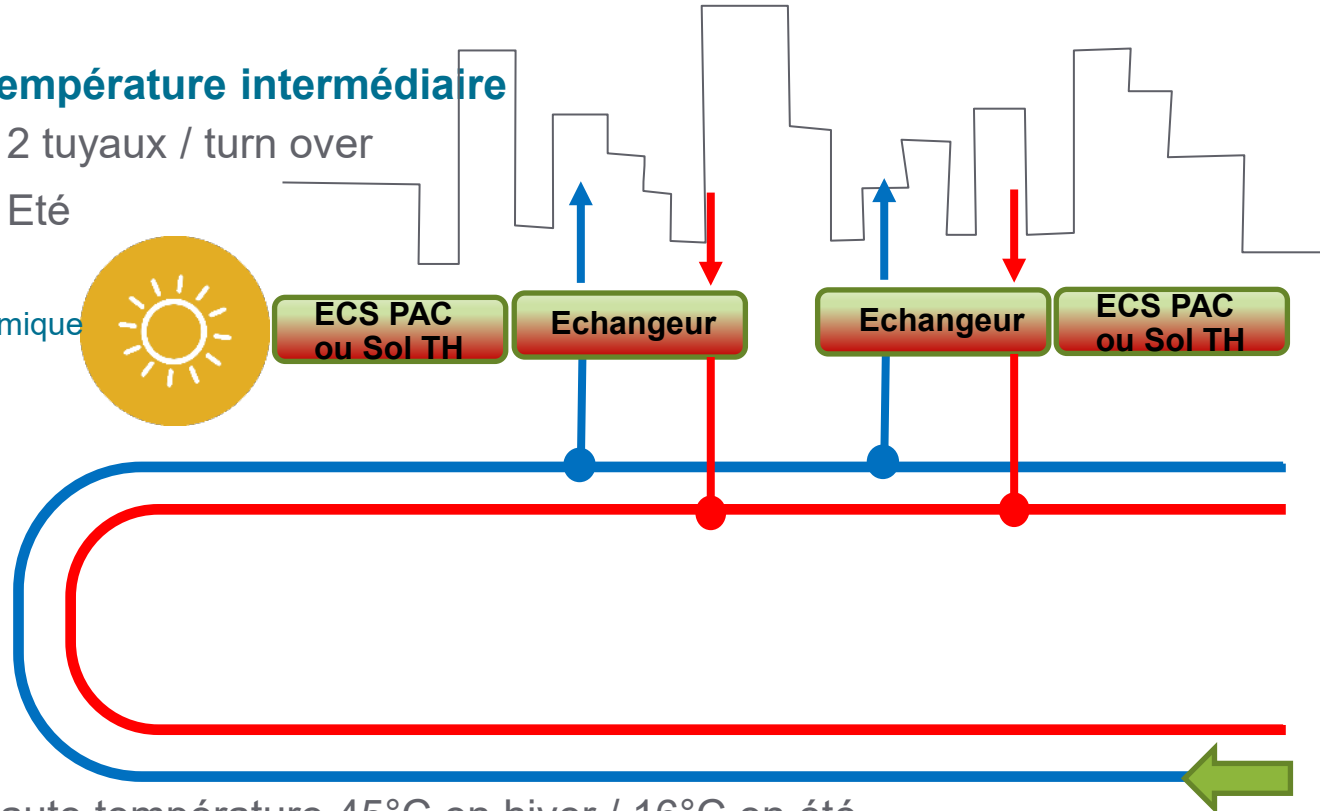
- 2 tuyaux / turn over
- Été

Solaire thermique

ECS PAC
ou Sol TH

Echangeur

Echangeur

ECS PAC
ou Sol TH

- Haute température 45°C en hiver / 16°C en été
- Fluide dans une seule direction
- Sous-station réduite + ECS décentralisée
- Réseau fortement isolé

Aérothermie



Géothermie

Chaudière
centralisée

GRANDS PRINCIPES D'UN RÉSEAU DE CHALEUR
RÉSEAU HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE

- ▶ **Analyse des possibilités basse température**
- ▶ **Réseau basse température 2 tuyaux**
- ▶ **Réseau basse température 3 tuyaux**
- ▶ **Réseau très basse température bidirectionnel**

EXEMPLE



Opportunités de production et distribution basse température

Producteur de chaleur basse température

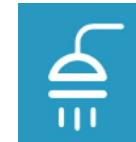
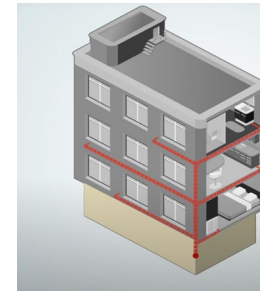


Chaleur fatale basse température (froid industriel)



Géothermie

Besoin principalement basse température



ECS faible

Complément ou Producteur de chaleur basse température



Solaire thermique



Aérothermie



Biomasse



Cogénération



Chauffage BT

Besoin de climatisation



Producteur de chaleur Haute température



Identification des besoins

Quantité dynamique + température

Besoin chaud / froid

Chauffage résidentiel	Maison neuve 15 kWh/m ² .an	Maison Rénové 30 / 45 kWh/m ² .an	Maison ancienne 150 kWh/m ² .an
ECS résidentiel	15 kWh/m ² .an		
Chauffage Tertiaire classique	neuf 15 - 30 kWh/m ² .an	Rénové 30 / 45 kWh/m ² .an	Ancien 50 - ... kWh/m ² .an
ECS Tertiaire	5 kWh/m ² .an		
Process			

Rafrachissement	Maison neuve 5 kWh/m ² .an		
Climatisation Tertiaire classique	Neuf 50 - 70 kWh/m ² .an	Rénové 40 / 60 kWh/m ² .an	Ancien 30 - 50 kWh/m ² .an
Process			



Identification des besoins et des sources de chaleur

Quantité dynamique + température

Nom projet N° projet	AREBS - Smart District (Seraing) BE0120-000096	N°Bâtiment Nom Bâtiment	C-CF All - Boucle chaude
Date Révision	16-06-2021 Rev 0	Fonction Surface	Mixte 93.956 m²
		Profil énergétique Distribution	Actuel/PEB Centralisée



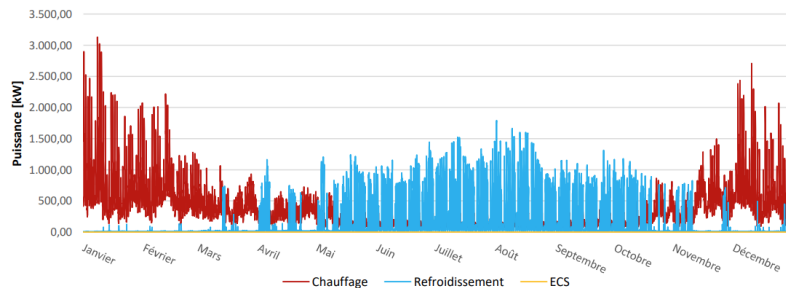
ANALYSE DES BESOINS | BESOINS NETS EN ENERGIE

Besoins net

- chauffage	3.077.963	kWh/an	- chauffage	33	kWh/m².an
- refroidissement	1.691.677	kWh/an	- refroidissement	18	kWh/m².an
- eau chaude sanitaire	0	kWh/an	- eau chaude sanitaire	0	kWh/m².an
- électriques	9.090.764	kWh/an	- électriques	97	kWh/m².an
Besoin net TOTAL	13.860.404	kWh/an	BN par m²	148	kWh/m².an

- ▶ Besoin chaud / froid proche
 - (Amplifié par COP / EER)
- ▶ Besoin Chaud (ECS) / froid
 - Coïncide
- ▶ Puissance Chaud / froid proche

Evolution des besoins nets : Chaud Froid et ECS



Profil favorable basse température



Identification des besoins et des sources de chaleur

Quantité dynamique + température

Nom projet N° projet	AREBS - Smart District (Seraing) BE0120-000096	N°Bâtiment Nom Bâtiment	C-CF All - Boucle chaude	
Date	16-06-2021	Fonction	Mixte	
Révision	Rev 0	Surface	93.956 m²	
		Profil énergétique Distribution	Actuel/PEB Centralisée	

Nom projet N° projet	AREBS - Smart District (Seraing) BE0120-000096	N°Bâtiment Nom Bâtiment	C-T All - Boucle	
Date	16-06-2021	Fonction	Mixte	
Révision	Rev 0	Surface	93.956 m²	
		Profil énergétique Distribution	Actuel/PEB Centralisée	

ANALYSE DES BESOINS | BESOINS NETS EN ENERGIE

Besoins net

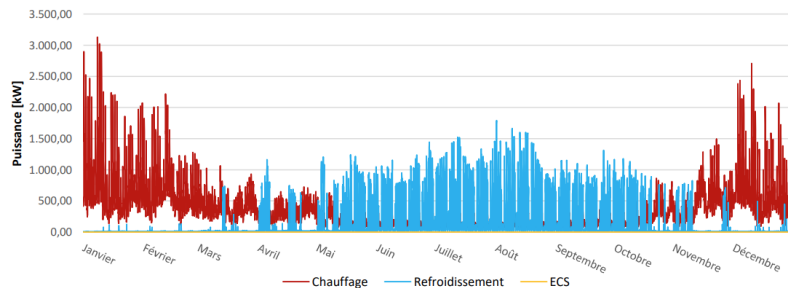
- chauffage	3.077.963	kWh/an	- chauffage	33	kWh/m².an
- refroidissement	1.691.677	kWh/an	- refroidissement	18	kWh/m².an
- eau chaude sanitaire	0	kWh/an	- eau chaude sanitaire	0	kWh/m².an
- électriques	9.090.764	kWh/an	- électriques	97	kWh/m².an
Besoin net TOTAL	13.860.404	kWh/an	BN par m²	148	kWh/m².an

ANALYSE DES BESOINS | BESOINS NETS EN ENERGIE

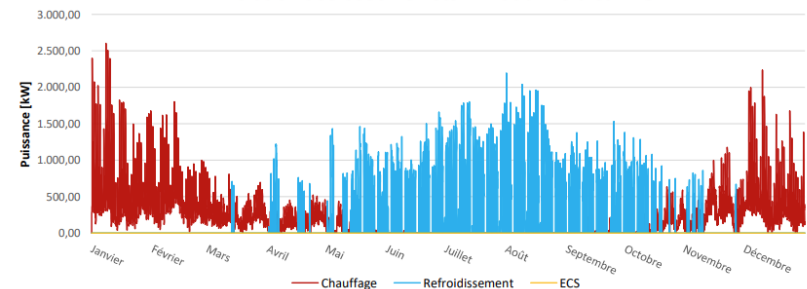
Besoins net

- chauffage	1.553.022	kWh/an	- chauffage	17	kWh/m².an
- refroidissement	1.549.281	kWh/an	- refroidissement	16	kWh/m².an
- eau chaude sanitaire	0	kWh/an	- eau chaude sanitaire	0	kWh/m².an
- électriques	10.844.608	kWh/an	- électriques	115	kWh/m².an
Besoin net TOTAL	13.946.911	kWh/an	BN par m²	148	kWh/m².an

Evolution des besoins nets : Chaud Froid et ECS



Evolution des besoins nets : Chaud Froid et ECS



Utilisation de PAC terminale

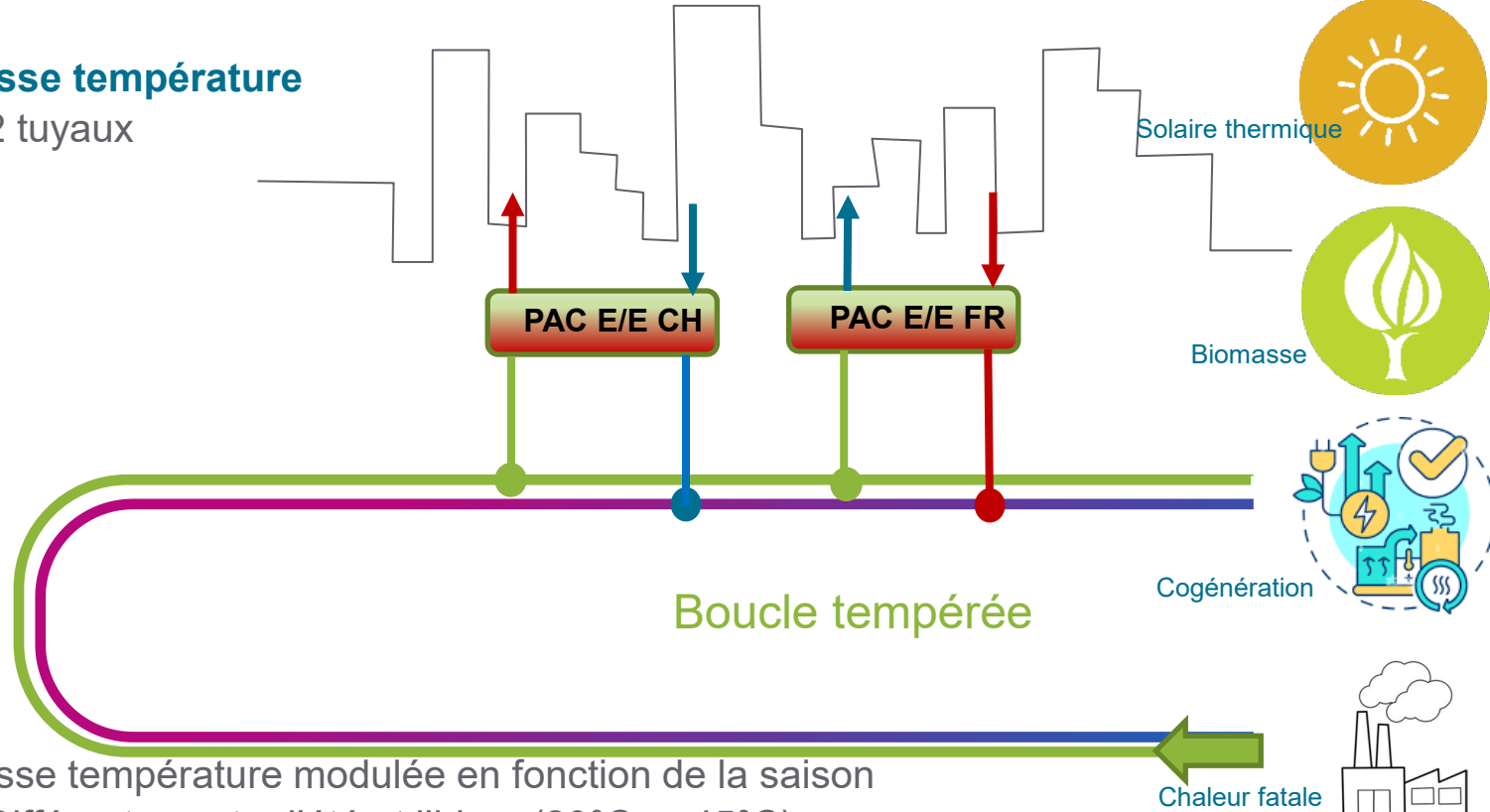


RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE 2 TUYAUX

Chaudière centralisée

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



Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025

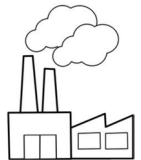
Geothermie



Aerothermie



Chaleur fatale



Cogénération



Biomasse



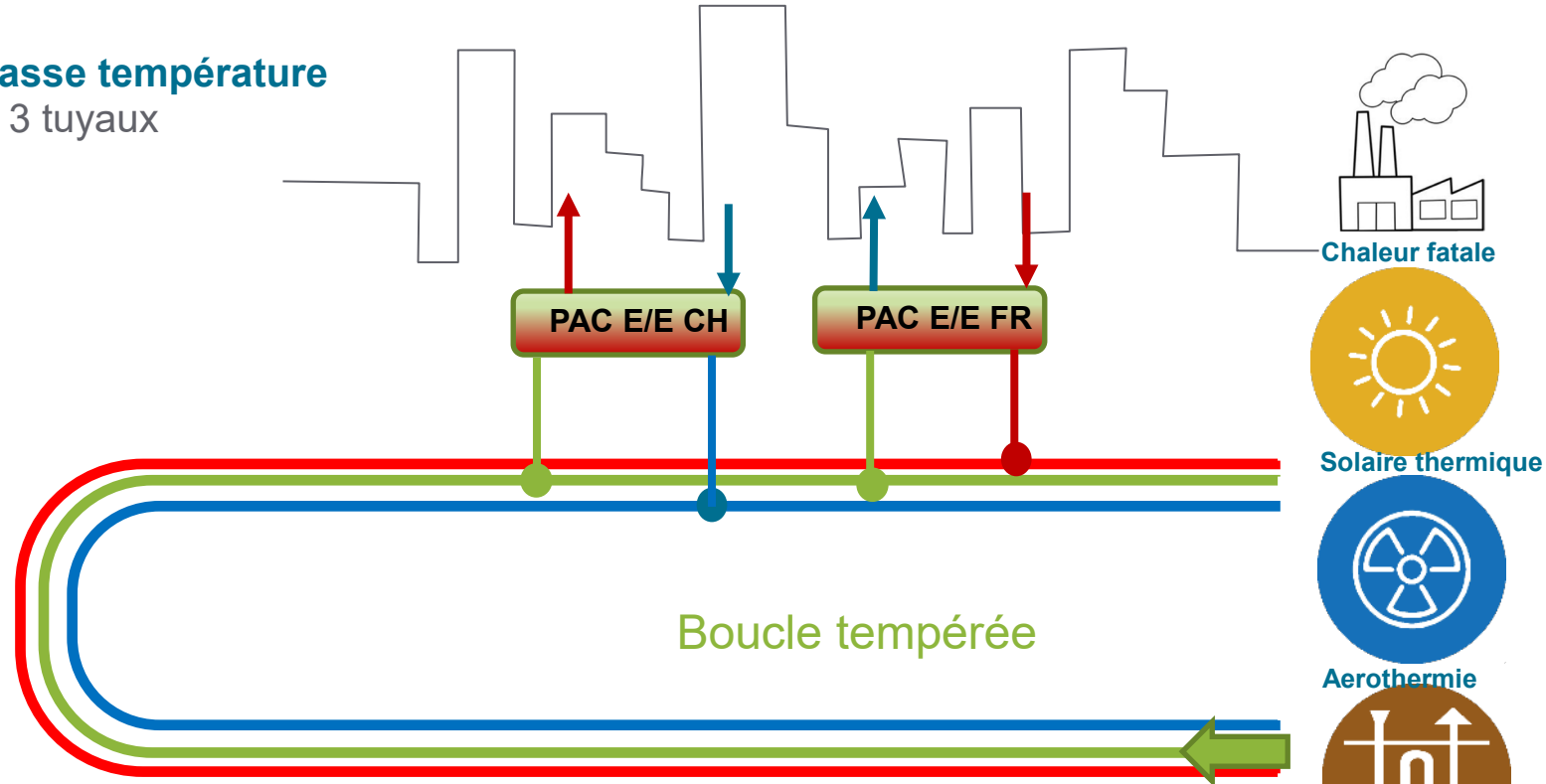
Solaire thermique



RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE 3 TUYAUX

Réseau basse température

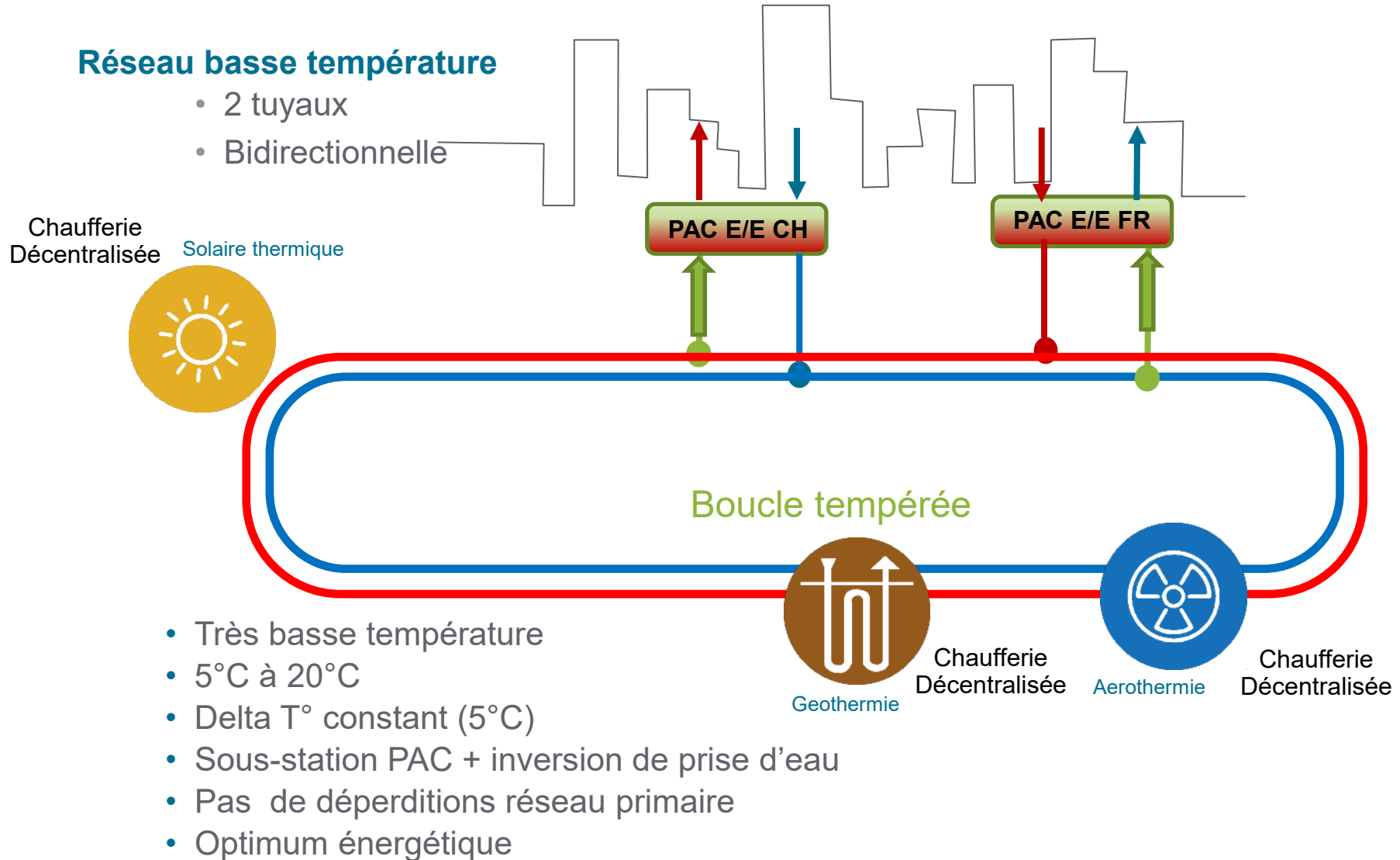
- 3 tuyaux



- 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

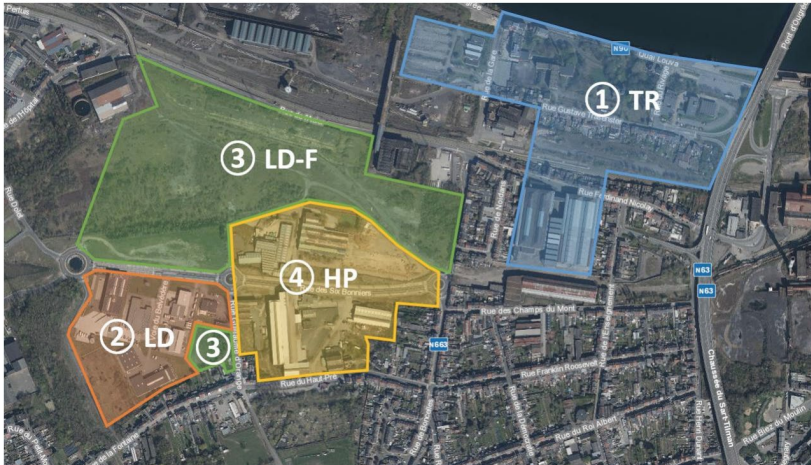


GRANDS PRINCIPES D'UN RÉSEAU DE CHALEUR
RÉSEAU HAUTE TEMPÉRATURE
RÉSEAU BASSE TEMPÉRATURE
EXEMPLE



Champ d'étude

- ① TR : Ougrée-Trasenster
- ② LD : Zoning LD existant (SPI)
- ③ LD-F : Zoning LD futur (SPI)
- ④ HP : Zoning Haut-Pré



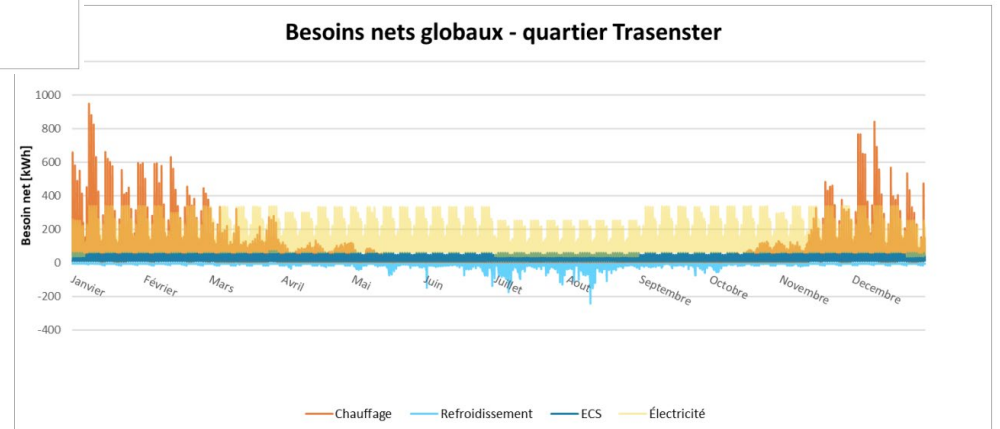
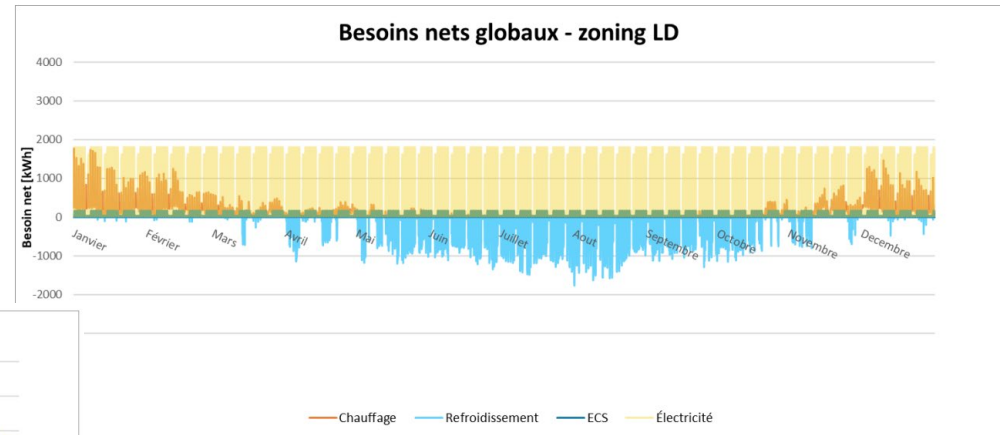
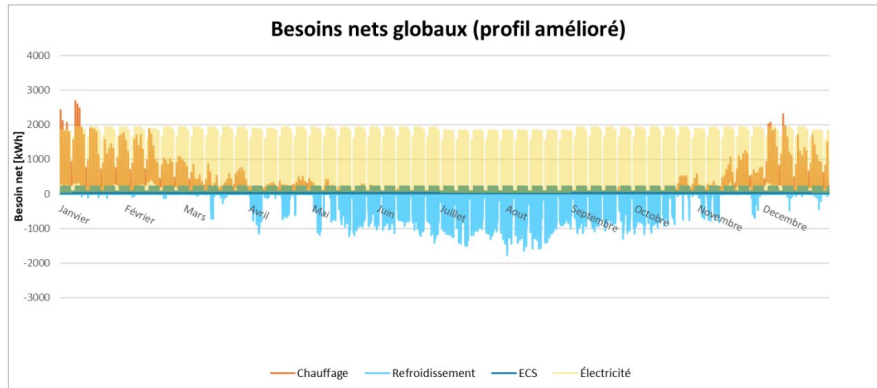
Champ d'étude

- Objectif 2030 pour la réduction des gaz à effet de serre
- Multitude de profil et de besoin
- Toutes les productions actuelles et futures
- Intégration de toutes les énergies renouvelables possibles
- Etude large puis resserrage pour masterplan



Profil global

➤ 2 parties très différentes

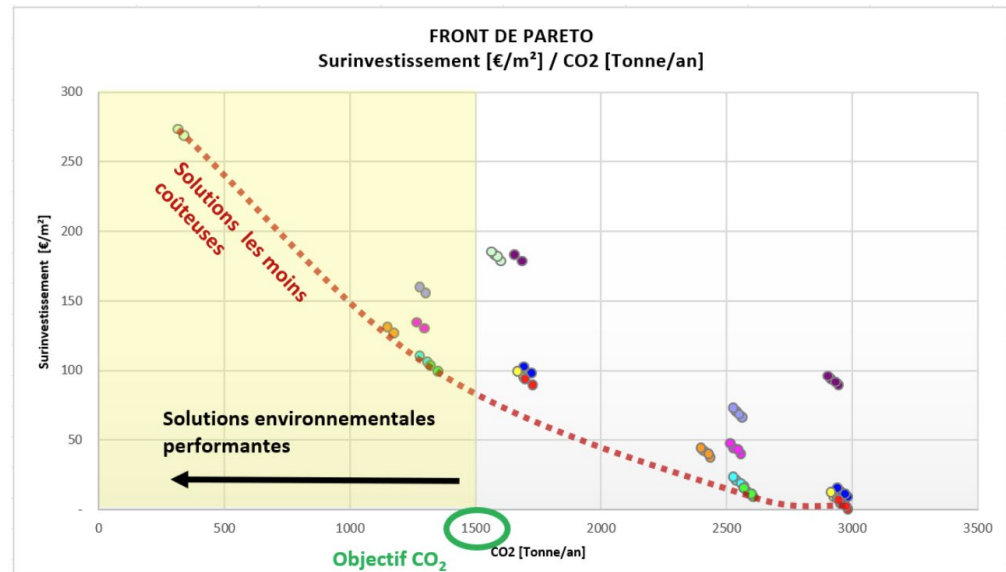


Profil global

- 2 réseaux de chaleur avec une seule chaufferie



- Analyse front de Pareto



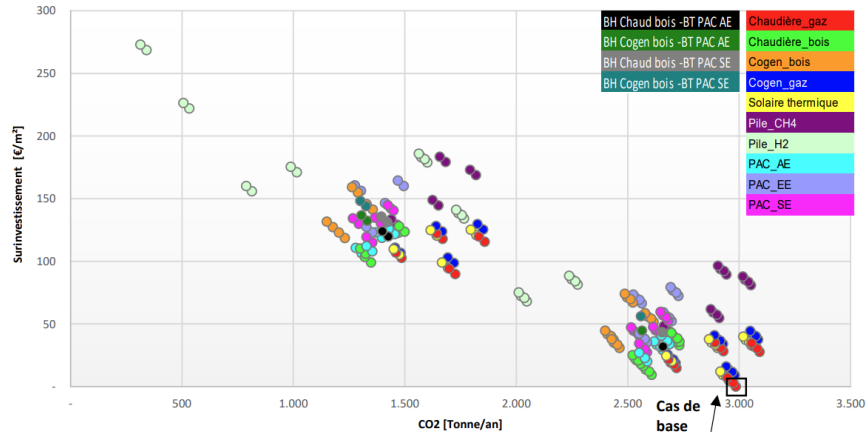
Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025

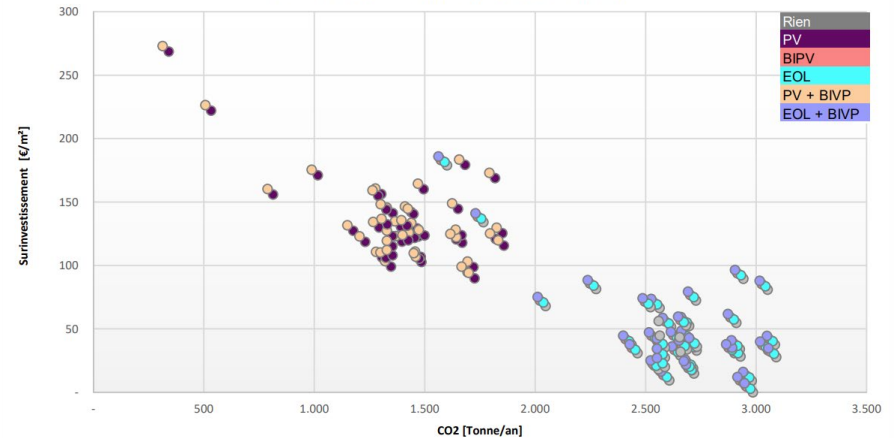


Résultat

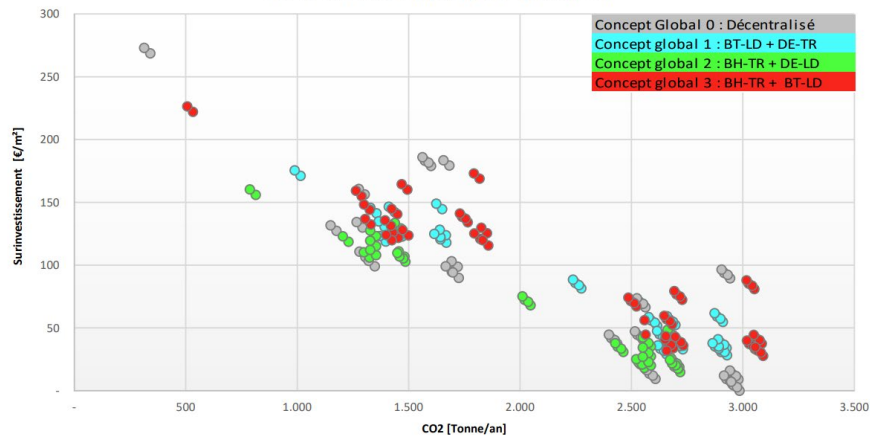
COMPARAISON Concepts globaux
Surinvestissement [€/m²] / CO2 [Tonne/an]



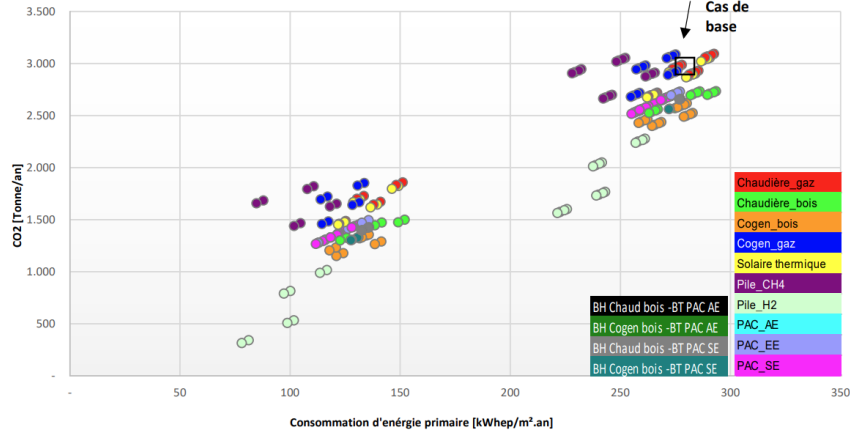
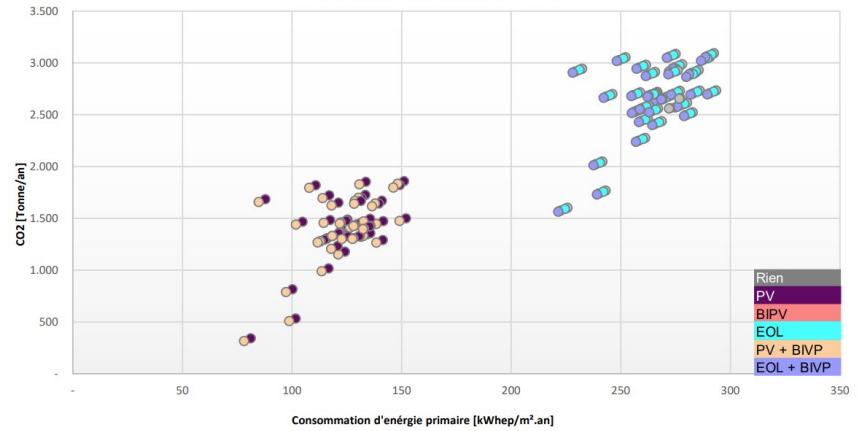
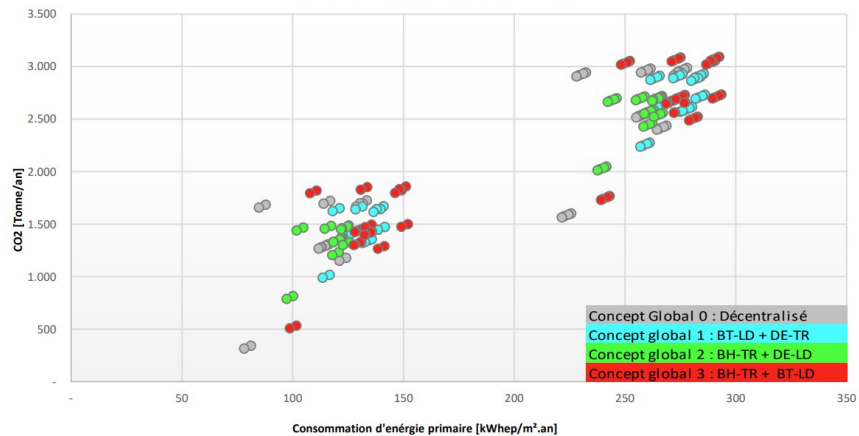
COMPARAISON Concepts globaux
Surinvestissement [€/m²] / CO2 [Tonne/an]



COMPARAISON Concepts globaux
Surinvestissement [€/m²] / CO2 [Tonne/an]



Résultat

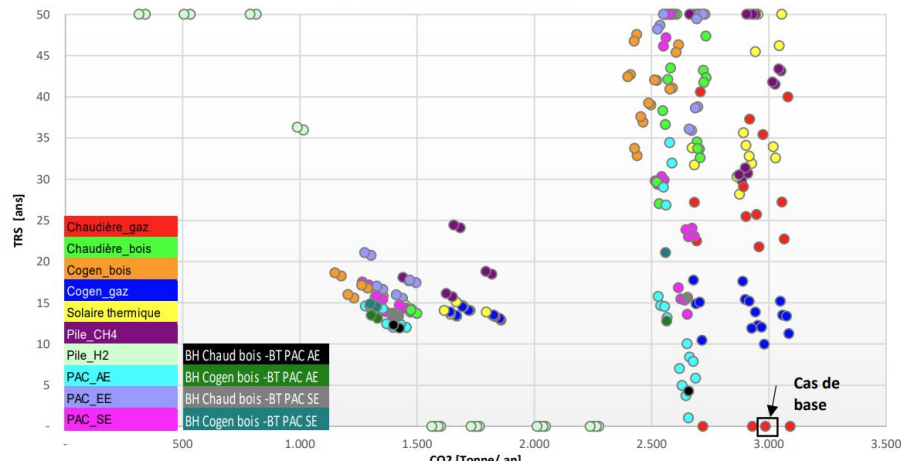
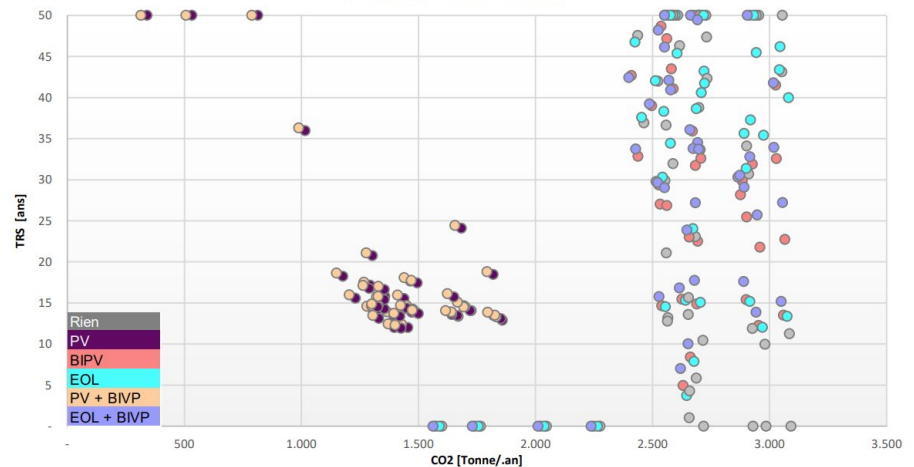
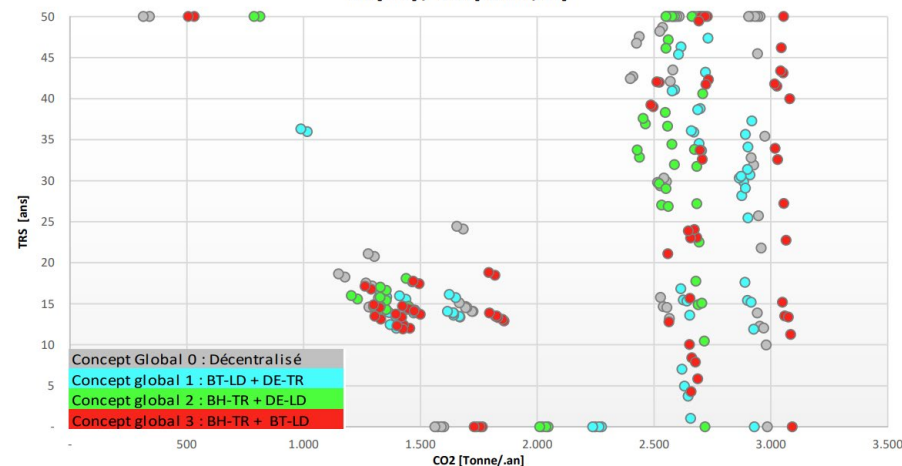
COMPARAISON Concepts globaux
CO2 [Tonne/an] / EP [kWh/m².an]COMPARAISON Concepts globaux
CO2 [Tonne/an] / EP [kWh/m².an]COMPARAISON Concepts globaux
CO2 [Tonne/an] / EP [kWh/m².an]

Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025



Résultat

COMPARAISON Concepts globaux
TRS [ans] / CO2 [Tonne/an]COMPARAISON Concepts globaux
TRS [ans] / CO2 [Tonne/an]COMPARAISON Concepts globaux
TRS [ans] / CO2 [Tonne/an]

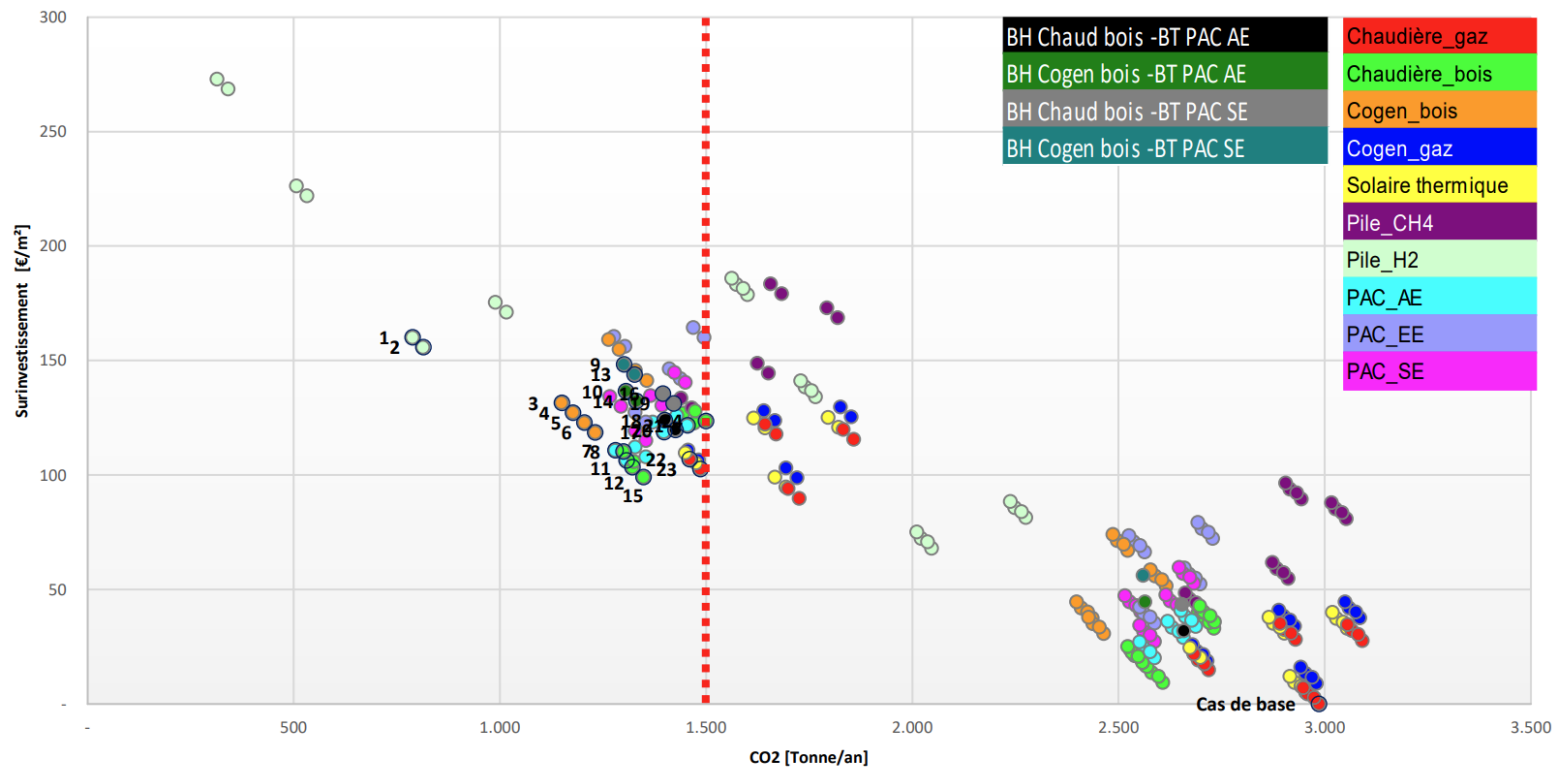
Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025



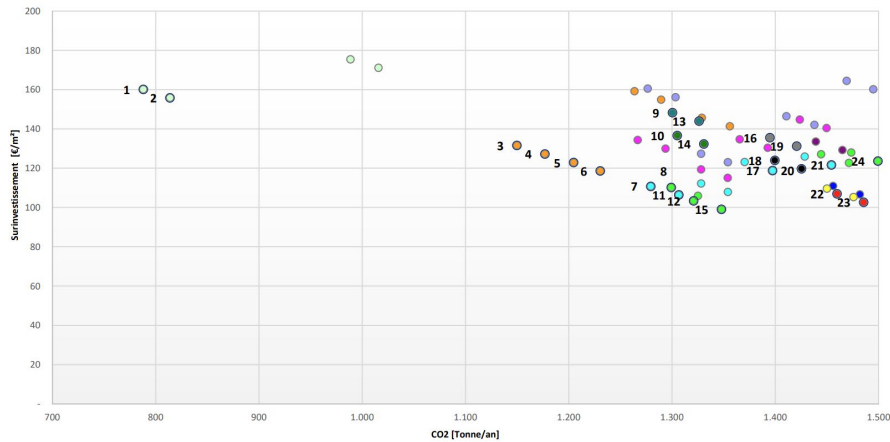
Résultat

➤ CO2

COMPARAISON Concepts globaux
Surinvestissement [€/m²] / CO2 [Tonne/an]

Résultat

COMPARAISON Concepts globaux
Surinvestissement [€/m²] / CO2 [Tonne/an]



Pts	Boucle / Décentralisé (Cf. légende dans tab ③)	Energie Primaire	CO ₂	CO ₂ sans EnR
		kWh/m²	t/an	t/an
1	TR-BH-H2 + LD-DE-AE + PV-BIPV	97	788	2.047
2	TR-BH-H2 + LD-DE-AE + PV	100	814	2.047
3	TR-DE-CoB + LD-DE-CoB + PV-BIPV	121	1.150	2.437
4	TR-DE-CoB + LD-DE-CoB + PV	124	1.177	2.437
5	TR-BH-CoB + LD-DE-AE + PV-BIPV	118	1.205	2.464
6	TR-BH-CoB + LD-DE-AE + PV	121	1.231	2.464
7	TR-DE-AE + LD-DE-AE + PV-BIPV	113	1.280	2.566
8	TR-BH-ChB + LD-DE-AE + PV-BIPV	123	1.299	2.558
9	TR-BH-CoB + LD-BT-SE + PV-BIPV	128	1.300	2.560
10	TR-BH-CoB + LD-BT-AE + PV-BIPV	128	1.305	2.564
11	TR-DE-AE + LD-DE-AE + PV	116	1.307	2.566
12	TR-DE-ChB + LD-DE-ChB + PV-BIPV	132	1.321	2.608
13	TR-BH-CoB + LD-BT-SE + PV	131	1.326	2.560
14	TR-BH-CoB + LD-BT-AE + PV	131	1.331	2.564
15	TR-DE-ChB + LD-DE-ChB + PV	135	1.348	2.608
16	TR-BH-ChB + LD-BT-SE + PV-BIPV	132	1.395	2.654
17	TR-DE-AE + LD-BT-AE + PV	125	1.397	2.657
18	TR-BH-ChB + LD-BT-AE + PV-BIPV	133	1.400	2.659
19	TR-BH-ChB + LD-BT-SE + PV	135	1.421	2.654
20	TR-BH-ChB + LD-BT-AE + PV	136	1.425	2.659
21	TR-BH-AE + LD-BT-AE + PV	132	1.454	2.688
22	TR-BH-ChG + LD-DE-AE + PV-BIPV	122	1.460	2.719
23	TR-BH-ChG + LD-DE-AE + PV	125	1.486	2.719
24	TR-BH-ChB + LD-BT-ChB + PV	152	1.500	2.733
Cas Base	TR-DE-ChG + LD-DE-ChG	278	2.986	2.986



Résultat restreint

Pts	Dénomination	Trasenster	LD	Système EnR
6	TR-BH-CoB + LD-DE-AE + PV	Boucle Haute Temp	Cogénération bois	Décentralisé
13	TR-BH-CoB + LD-BT-SE + PV	Boucle Haute Temp	Cogénération bois	Boucle Tempéré
14	TR-BH-CoB + LD-BT-AE + PV	Boucle Haute Temp	Cogénération bois	Boucle Tempéré
17	TR-DE-AE + LD-BT-AE + PV	Décentralisé	PAC_AE	Boucle Tempéré
19	TR-BH-ChB + LD-BT-SE + PV	Boucle Haute Temp	Chaudière bois	Boucle Tempéré
20	TR-BH-ChB + LD-BT-AE + PV	Boucle Haute Temp	Chaudière bois	Boucle Tempéré
24	TR-BH-ChB + LD-BT-ChB + PV	Boucle Haute Temp	Chaudière bois	Boucle Tempéré



Figure 3 : Schéma du réseau de chaleur Trasenster et section de pose



Figure 8 : Schéma du réseau à basse température du zoning LD

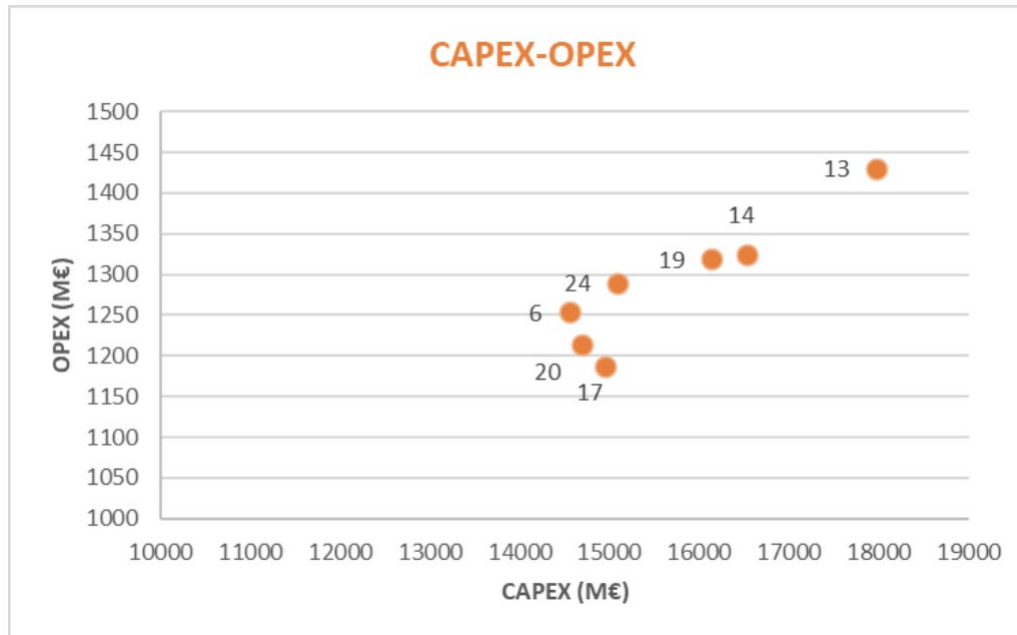


Résultat restreint

Points sélectionnés		CAPEX TOTAL (HTVA)	OPEX TOTAL (HTVA)
6	TR-BH-CoB + LD-DE-AE + PV	14.550.102 €	1.253.855 €
13	TR-BH-CoB + LD-BT-SE + PV	17.974.577 €	1.430.366 €
14	TR-BH-CoB + LD-BT-AE + PV	16.526.867 €	1.324.591 €
17	TR-DE-AE + LD-BT-AE + PV	14.945.716 €	1.187.324 €
19	TR-BH-ChB + LD-BT-SE + PV	16.140.769 €	1.319.259 €
20	TR-BH-ChB + LD-BT-AE + PV	14.693.059 €	1.213.484 €
24	TR-BH-ChB + LD-BT-ChB + PV	15.083.276 €	1.289.988 €

CAPEX : Dépense d'investissement
(Capital expenditure)

OPEX : Dépense d'exploitation
(Operational expenditure)



Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025

Scénario retenu

- ▶ BHT sur les deux site, chaudière biomasse
- ▶ Montage financier
 - Modèle d'investissement
 - Fond propre
 - Tiers-investisseur
 - Type de financement
 - Prêt
 - Financement participatif
 - Partenaire financier et structure juridique
 - Coopérative citoyennes
 - ESCO
 - Entreprise réglementée
 - Subsidés
 - Fonds FEDER
 - UREBA
 - DEPA



Scénario retenu

► BHT sur les deux site, chaudière biomasse

4.4.1 Plan financier « FEDER »

4.4.1.1 Clef de répartition

On suppose que le projet sera porté par la programmation FEDER avec 90% de subsides, dont 50% venant du FEDER et 40% provenant de la Région Wallonne, soit 3.815.784 € HTVA proviendront des subsides.

Les 10% restants, à savoir 423.976 € HTVA seront à financer par la ville de Seraing, soit sur fonds propre, soit par le biais d'un tiers-investisseur. Pour ce dernier financement, les paramètres suivants ont été modifiés :

- Intérêts moyens
- Durée de contrat

Cas	Coût revente	TRE*	Durée contrat	Intérêts	TRI	VAN
10% fonds propre	0,07 €/kWh	15,8 ans	-	-	4,7 %	358.400
	0.065 €	27,4 ans	-	-	3,1%	18.382
10% tiers-investisseur	0,070 €	19,0 ans	20 ans	5%	4,2%	279.040
	0.070 €	27,4 ans	30 ans	5%	3,3%	66.914

Cas	Coût revente	TRE	Durée contrat	Intérêts	TRI	VAN
Tiers-investisseur	0.25 €	9,2 ans	10 ans	5%	12%	9.153.205
	0,160 €	18,5 ans	20 ans	5%	5.7%	2.444.041
	0.135 €	26,7 ans	30 ans	5%	3,3%	255.568



Source : Arcadis

FORMATION BATIMENT DURABLE – ENERGIES RENOUVELABLES – PRINTEMPS 2025



- ▶ Le réseau de chaleur présente ses **contraintes**, mais a ses **avantages**, notamment
 - Une résilience plus élevée
 - Un effet d'échelle et une limitation des puissances de production
- ▶ Le réseau de chaleur permet de développer des **solutions d'échange énergétique**
- ▶ **Toutes les énergies renouvelables** peuvent être intégrées dans un réseau de chaleur.
- ▶ Il existe des configurations plus favorables : nouvelle construction de quartiers, rénovation de grand ensemble



Yannick LÉONARD

Expert énergie et bâtiment durable

Bsolutions

☎ + 32 492 728 500

✉ yal@bsolutions.be



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

