

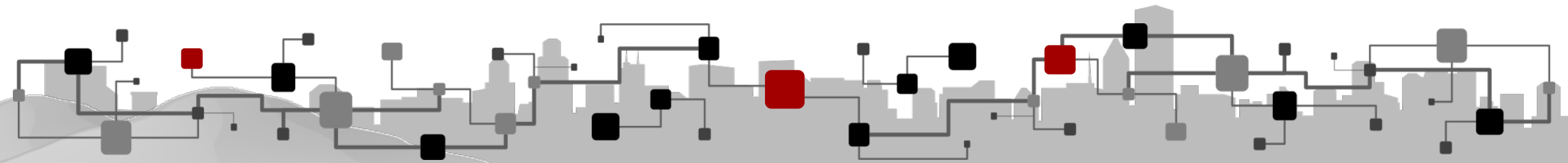
K3 Wallisellen (couplage des secteurs /bâtiment)

Philipp Heer

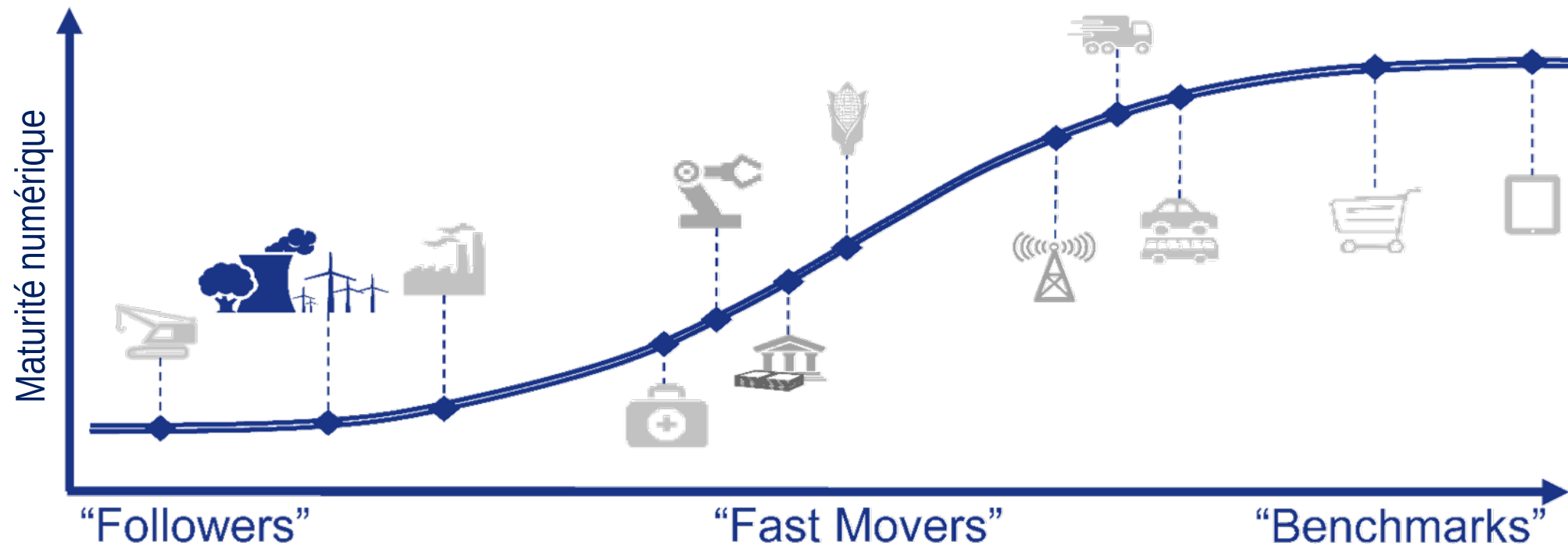
Deputy Head Urban Energy Systems Laboratory, Empa, Switzerland

Vers un approvisionnement en gaz climatiquement neutre

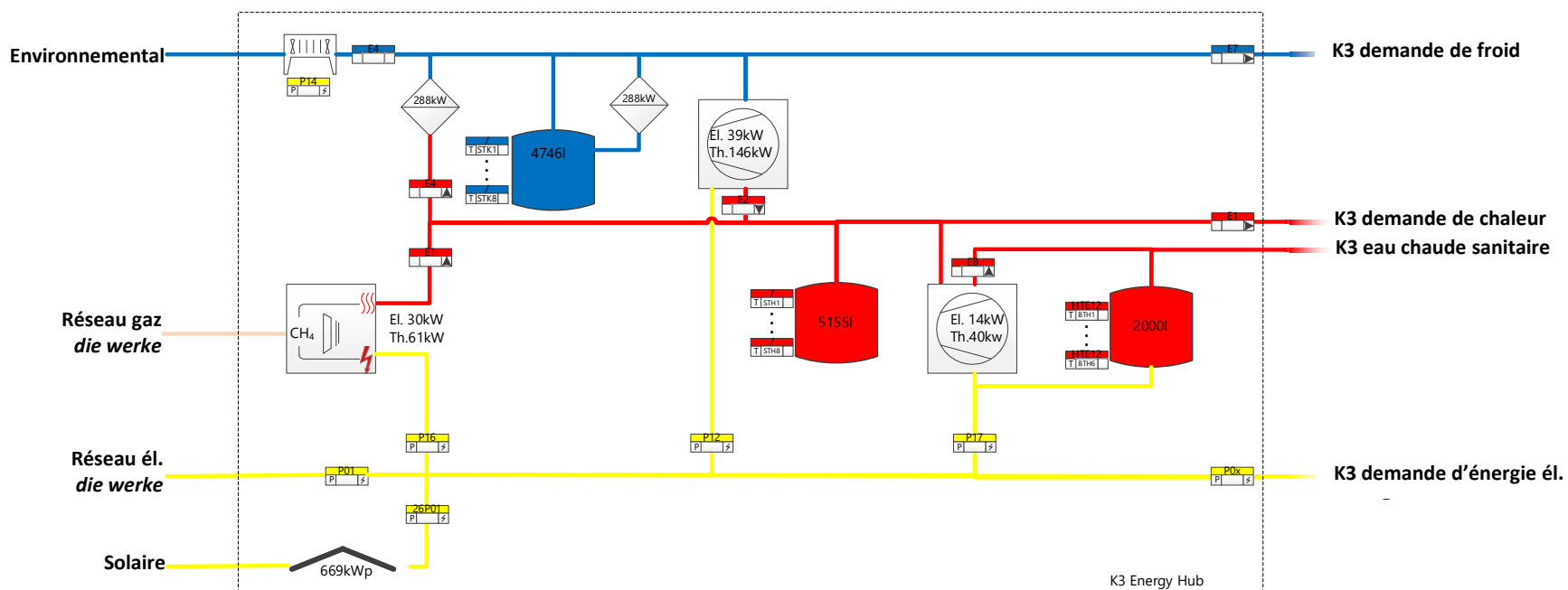
3e Journée de la recherche de l'industrie gazière suisse, 02 septembre 2021



Maturité numérique des bâtiments



K3 Handwerkcity - Wallisellen



m ²	7'100 m ² à usage commercial et administratif
	réseau de distribution <i>die werke</i>
	669 kWp
	/
	280 kW _{th} / source: air
	61 kW _{th}
	11'900 l
	4 - 80 stations de recharge pour VE
	En service depuis le 06.2020
	https://www.diewerke.ch/handwerkcity



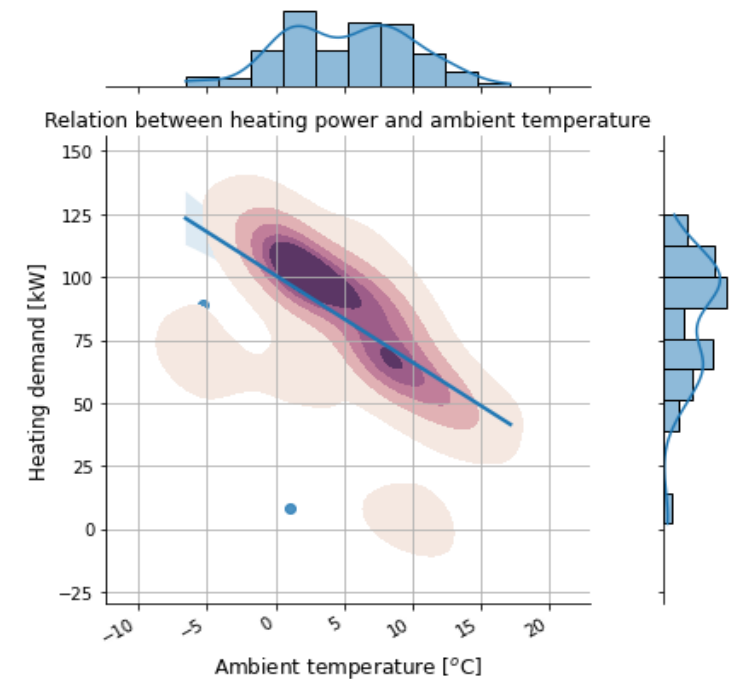
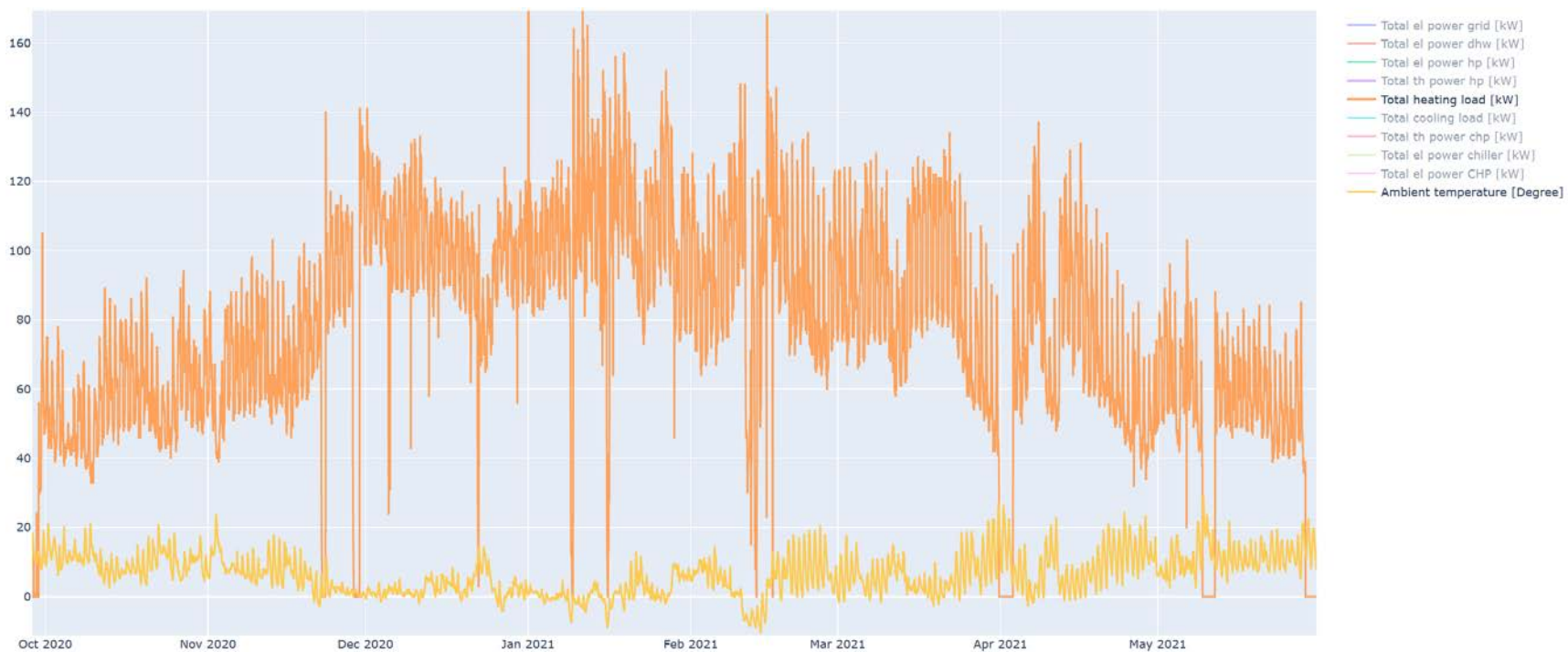
K3 Handwerkcity - Wallisellen

Étape 1: Fonctionnement classique pendant un an et analyse des données

Étape 2: Développement et mise en œuvre d'une gestion prévisionnelle et durable de l'énergie d'ici à la fin septembre.

Étape 3: Fonctionnement pendant une période de chauffage de comparaison et évaluation

K3 Demande de chaleur



K3 Demande de chaleur

3. Anlagedaten

bei einer Aussentemperatur von

Heizung
-8°C

Kälte
+32°C

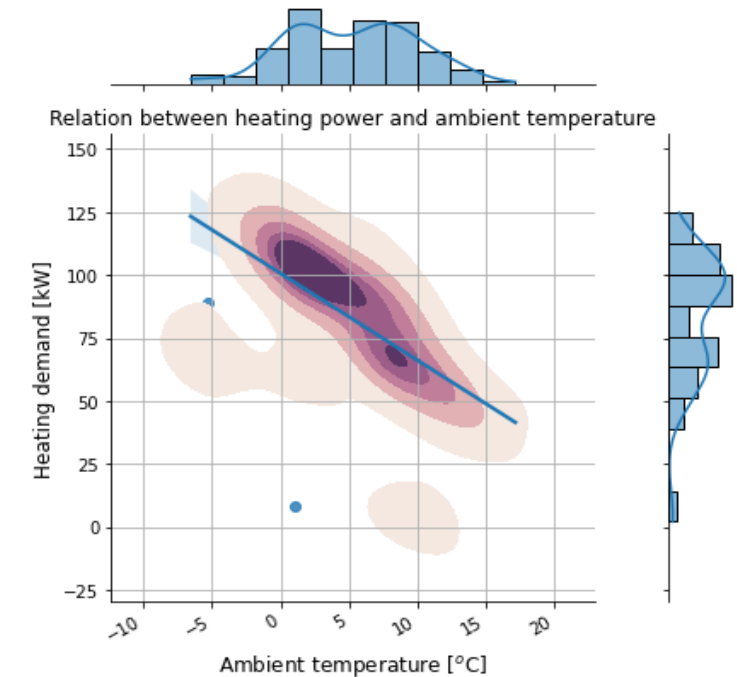
3.1 Wärmeerzeuger Leistungen

3.1.1 Kältemaschine / Wärmepumpe

Heizleistung (Verflüssiger)	146 [kW]	288 [kW]
Kälteleistung (Verdampfer)	92 [kW]	240 [kW]
Elektrische Leistung	54 [kW]	57.4 [kW]
COP	2.7	4.1
Leistungsregulierung	25 – 100 %	30 – 100 %

3.1.2 BHKW

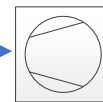
Thermisch Leistung	61 [kW]	
Elektrische Leistung	30 [kW]	
Anschlussleistung Gas	96 [kW]	
Total Erzeuger Leistung	207 [kW]	240 [kW]



Demande de chaleur et de froid

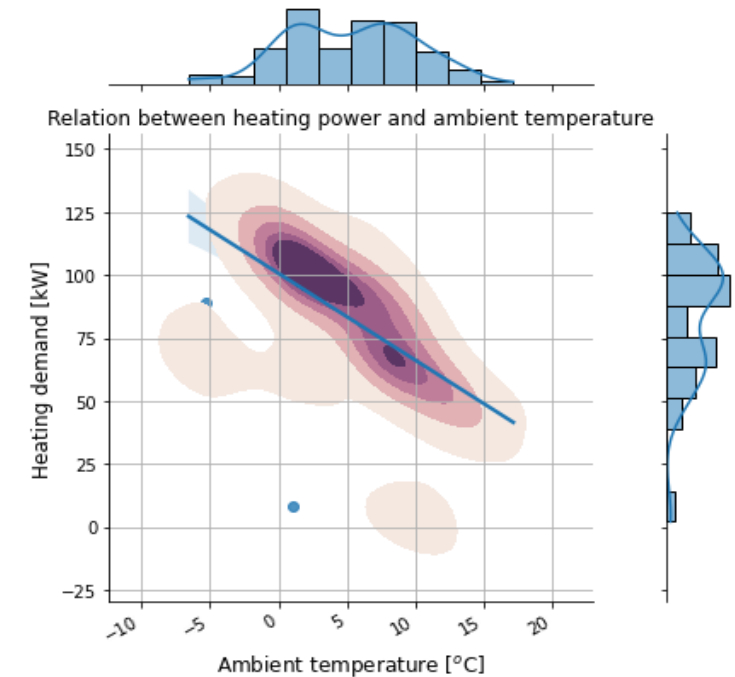
3. Anlagendaten		
bei einer Aussentemperatur von		
	Heizung -8°C	Kälte +32°C
3.1 Wärmeerzeuger Leistungen		
3.1.1 Kältemaschine / Wärmepumpe		
Heizleistung (Verflüssiger)	146 [kW]	288 [kW]
Kälteleistung (Verdampfer)	92 [kW]	240 [kW]
Elektrische Leistung	54 [kW]	57.4 [kW]
COP	2.7	4.1
Leistungsregulierung	25 – 100 %	30 – 100 %
3.1.2 BHKW		
Thermisch Leistung	61 [kW]	
Elektrische Leistung	30 [kW]	
Anschlussleistung Gas	96 [kW]	
Total Erzeuger Leistung	207 [kW]	240 [kW]

25kWel



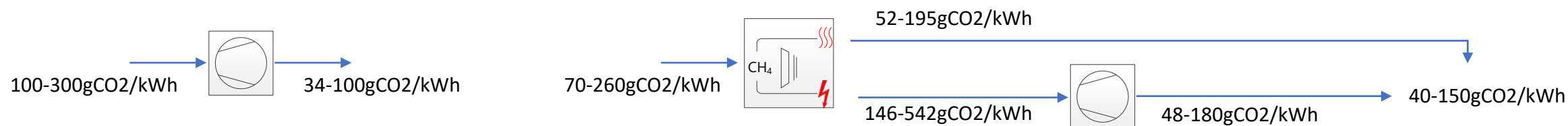
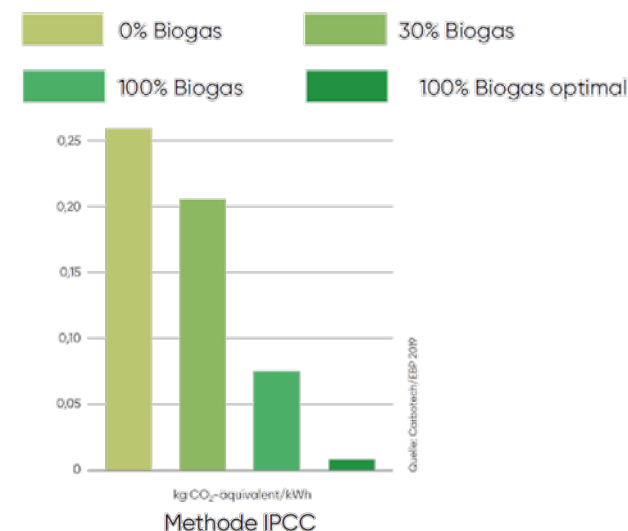
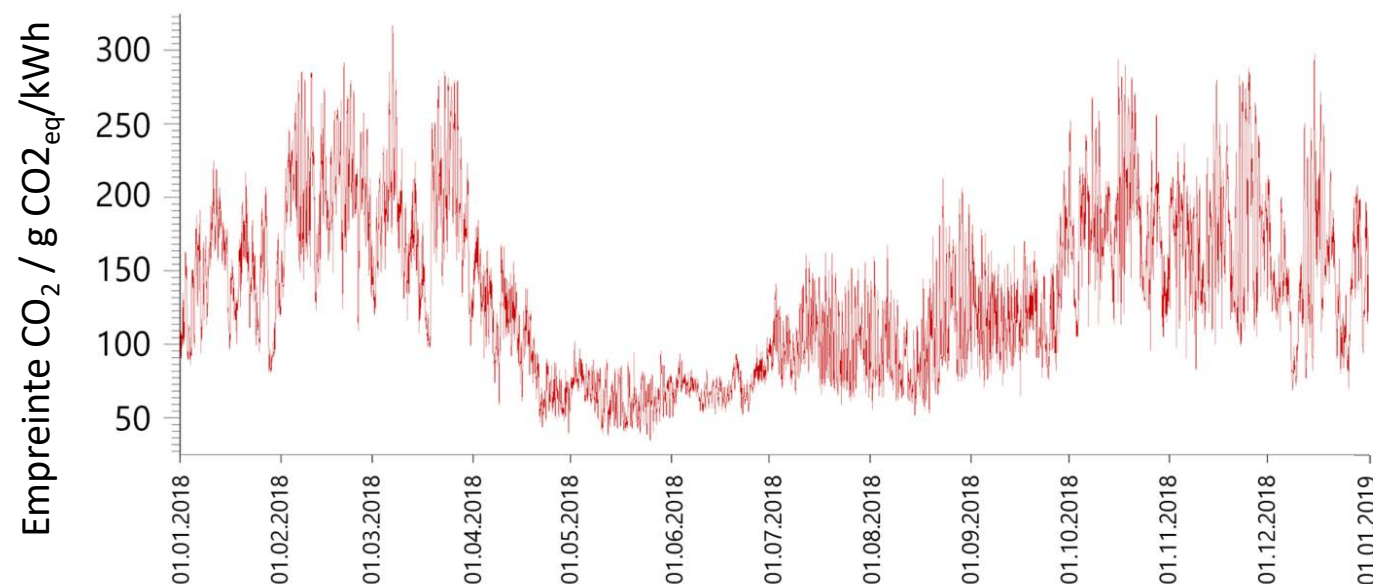
70kW

125kW



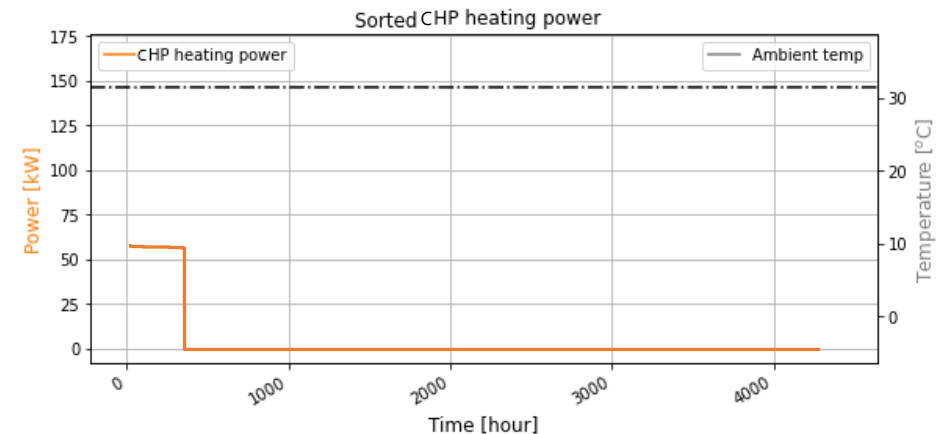
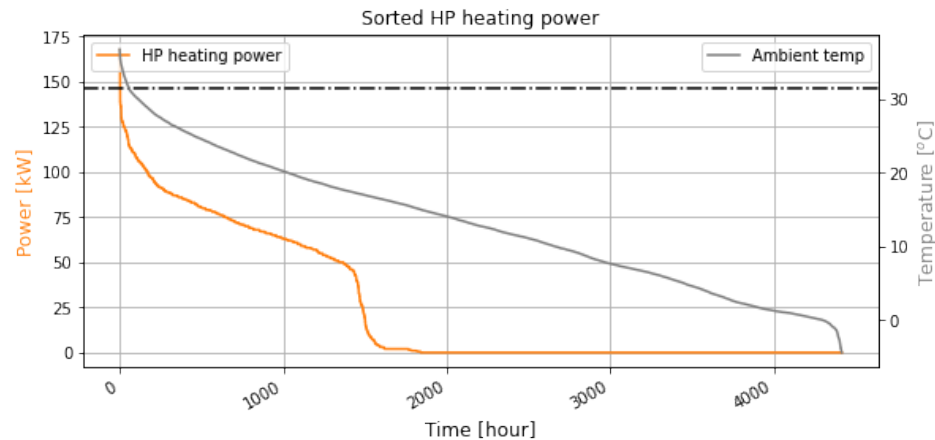
Une exploitation climatiquement neutre ?

- Quelle source d'énergie pour le chauffage des bâtiments? Electricité ou gaz ?



Temps de fonctionnement CCF et PAC

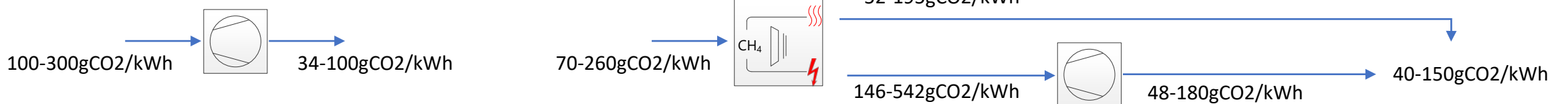
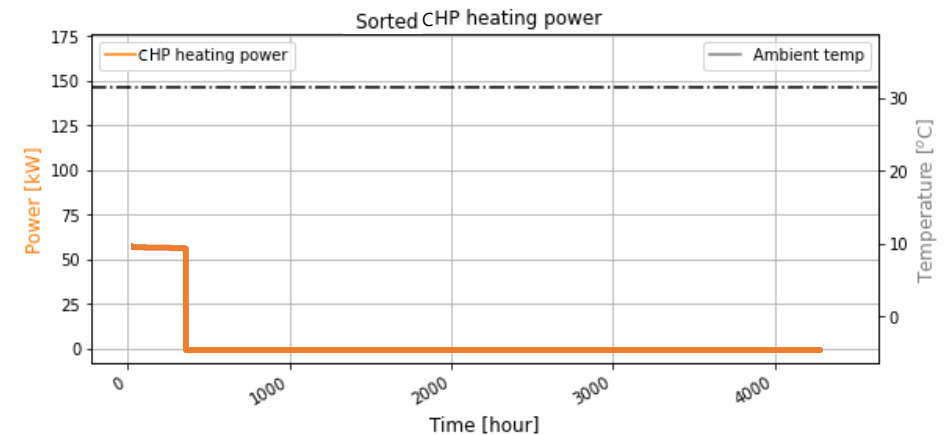
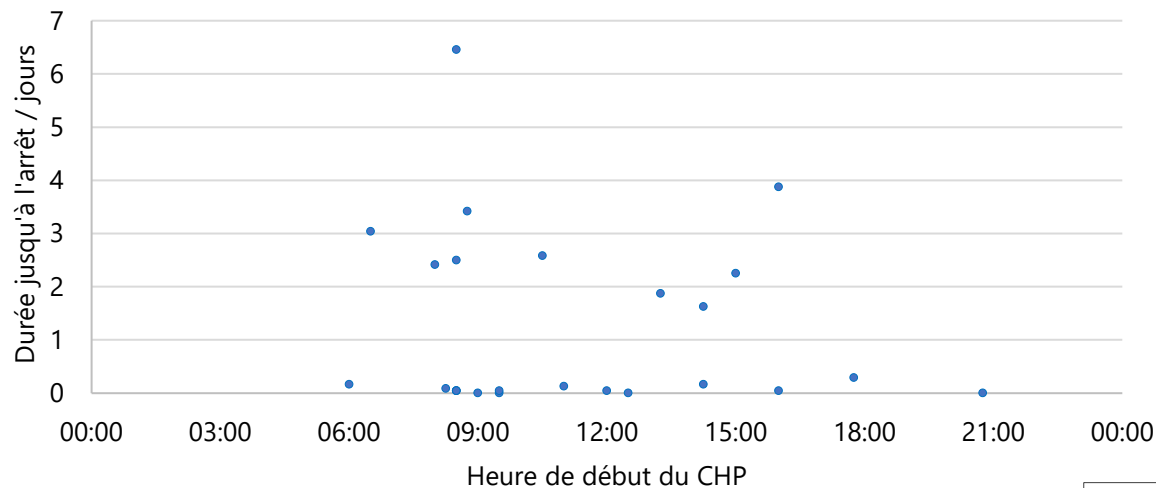
- Quelle source d'énergie pour le chauffage des bâtiments? Electricité ou gaz?
- Mise en œuvre classique :
 - Producteur primaire : pompe à chaleur (PAC)
 - Charge de pointe : cogénération (CCF) -> La cogénération couvre 9% de la demande de chaleur.



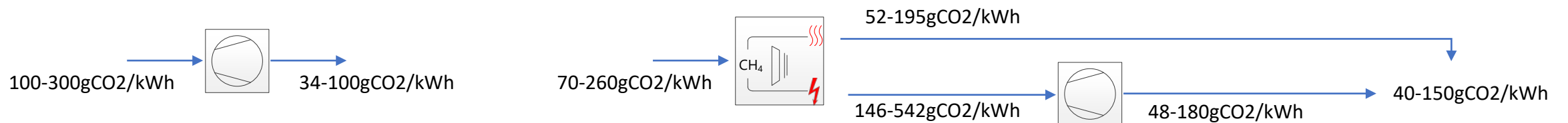
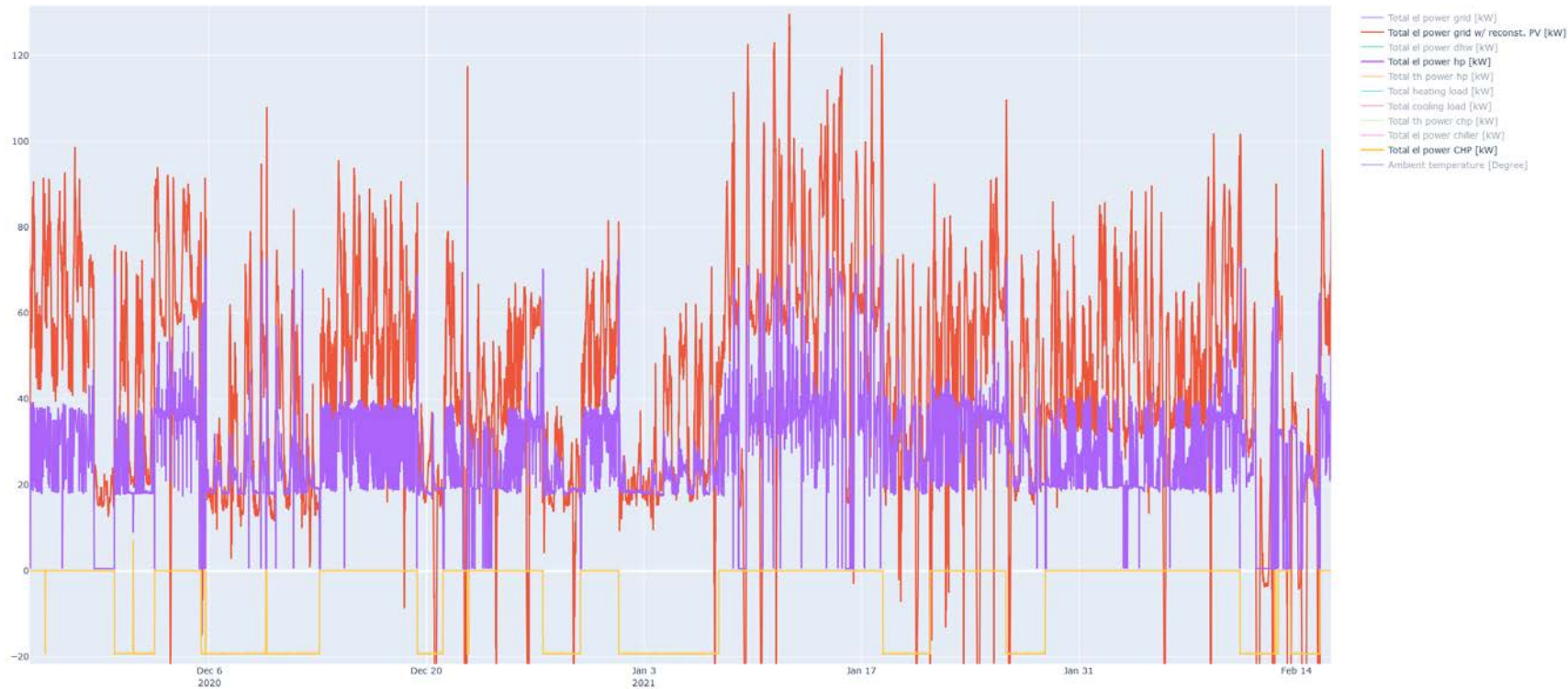
Temps de fonctionnement CCF et PAC

- Quelle source d'énergie pour le chauffage des bâtiments? Electricité ou gaz?
- Mise en œuvre classique :
 - Producteur primaire : pompe à chaleur (PAC)
 - Charge de pointe : cogénération (CCF) -> La cogénération couvre 9% de la demande de chaleur.

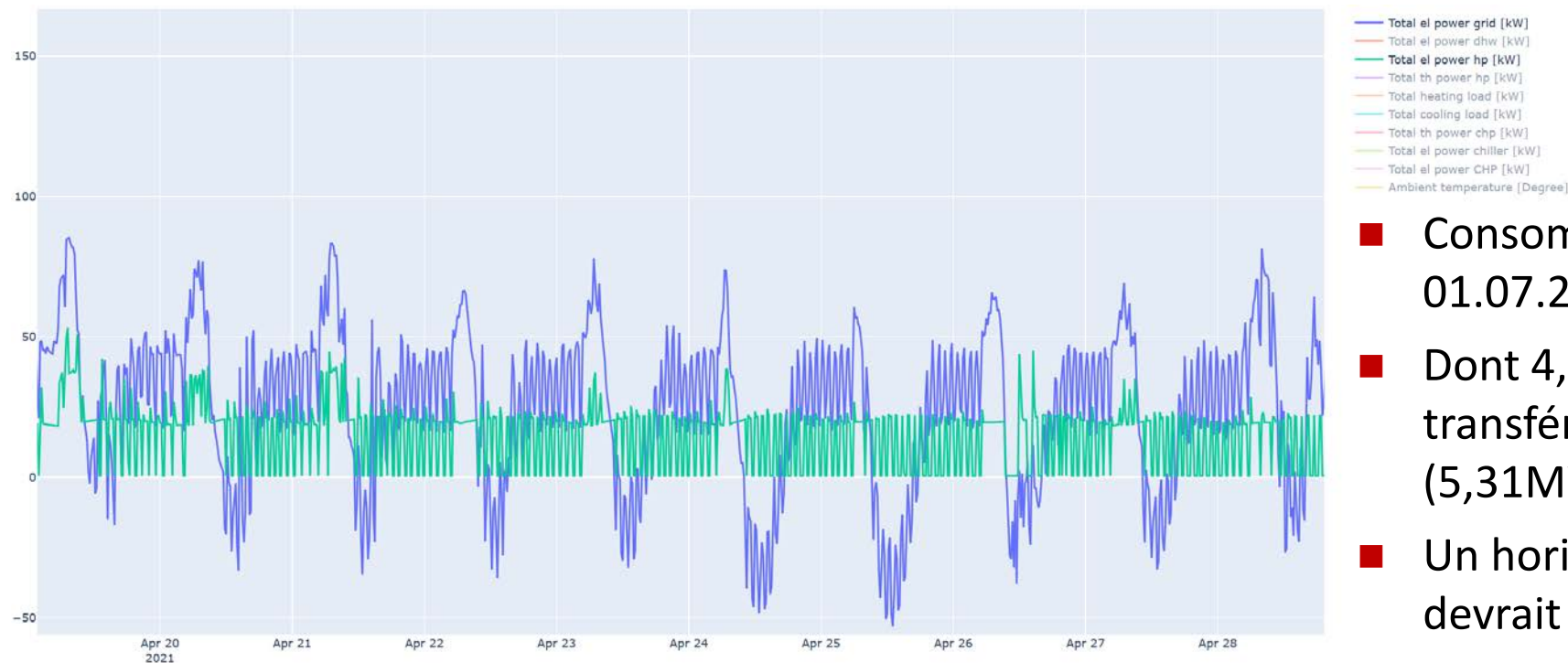
Fonctionnement de la cogénération : h de mise en marche et durée



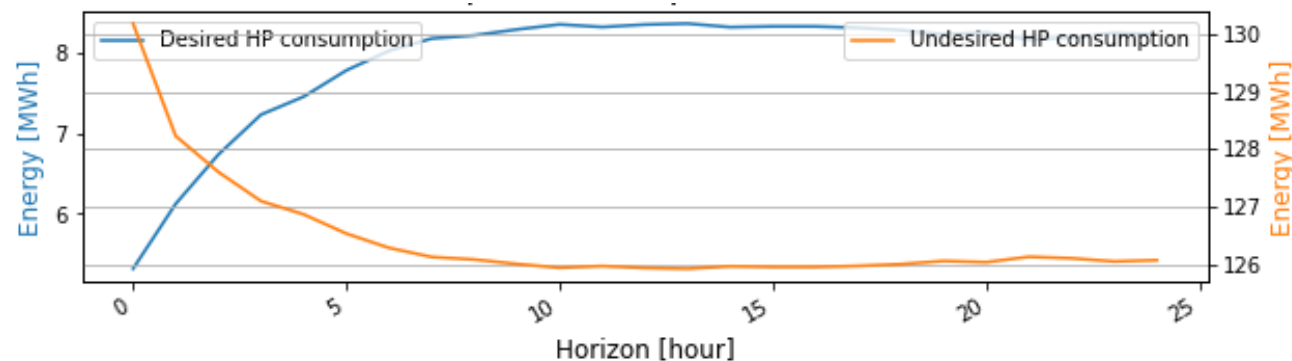
Temps de fonctionnement CCF et PAC



Fonctionnement PAC pendant les heures d'ensoleillement



- Consommation totale de la PAC
01.07.2020 - 31.05.2021: 135.49MWh
- Dont 4,18MWh peuvent être transférés en heures solaires
(5,31MWh -> 9,49 MWh).
- Un horizon prédictif de 8 heures devrait être atteint.





Prochaines étapes

- Développement et mise en œuvre d'un contrôleur prédictif et durable d'ici fin septembre
- Fonctionnement pendant une période de chauffage comparative et évaluation
- Poursuite du développement au «Hobelwerk Areal» à Winterthur



Principaux points à retenir

- Il existe un potentiel d'optimisation par rapport à l'exploitation classique des installations.
- Les unités de cogénération pourraient fonctionner davantage la nuit, les pompes à chaleur davantage le jour.
- Les optimisations opérationnelles permettraient aux installations de mieux exploiter les sources d'énergie renouvelables.

Merci de votre attention !

Philipp Heer
Deputy Head Urban Energy Systems Lab

philipp.heer@empa.ch
ehub.empa.ch
empa.ch/web/s313

