



passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Retour d'expérience de l'efficacité des modules de rafraichissement adiabatiques en ventilation double-flux

Christian MAHLER

Congrès 2024

SOMMAIRE

1. LE RAFRAICHISSEMENT ADIABATIQUE

- a. Principe
- b. Diagramme psychrométrique
- c. Adiabatique direct et indirect

2. ETUDE DE CAS

- a. Contexte
- b. Installation
- c. Analyse fonctionnelle
- d. Dispositif de mesures

3. ANALYSE COMPARATIVE

- a. A conditions climatiques identiques
- b. Avec et sans adiabatique
- c. Avec les études
- d. Focus sur juin 2021
- e. Et les consommations d'eau ?

1

LE RAFRAICHISSEMENT ADIABATIQUE

Principe

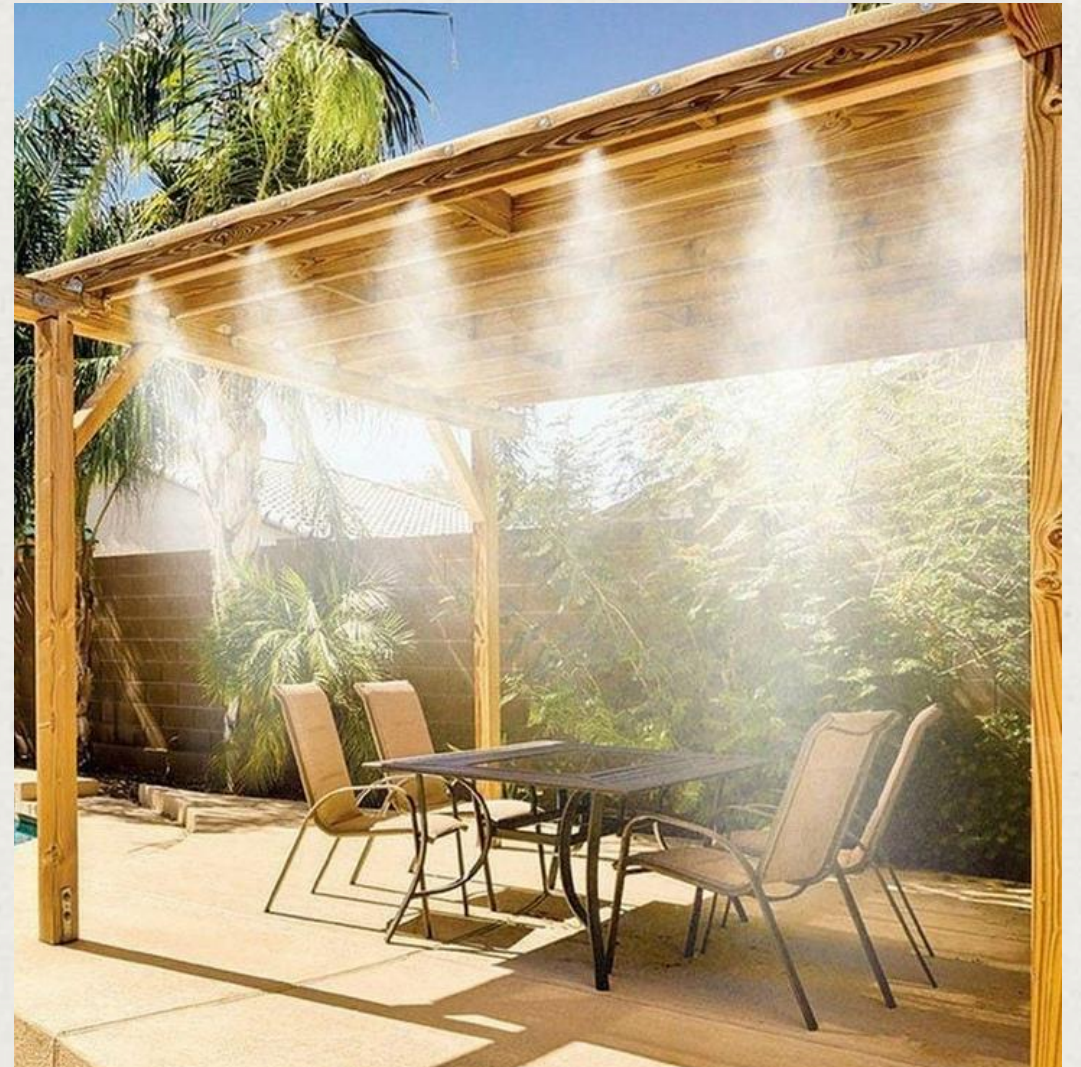
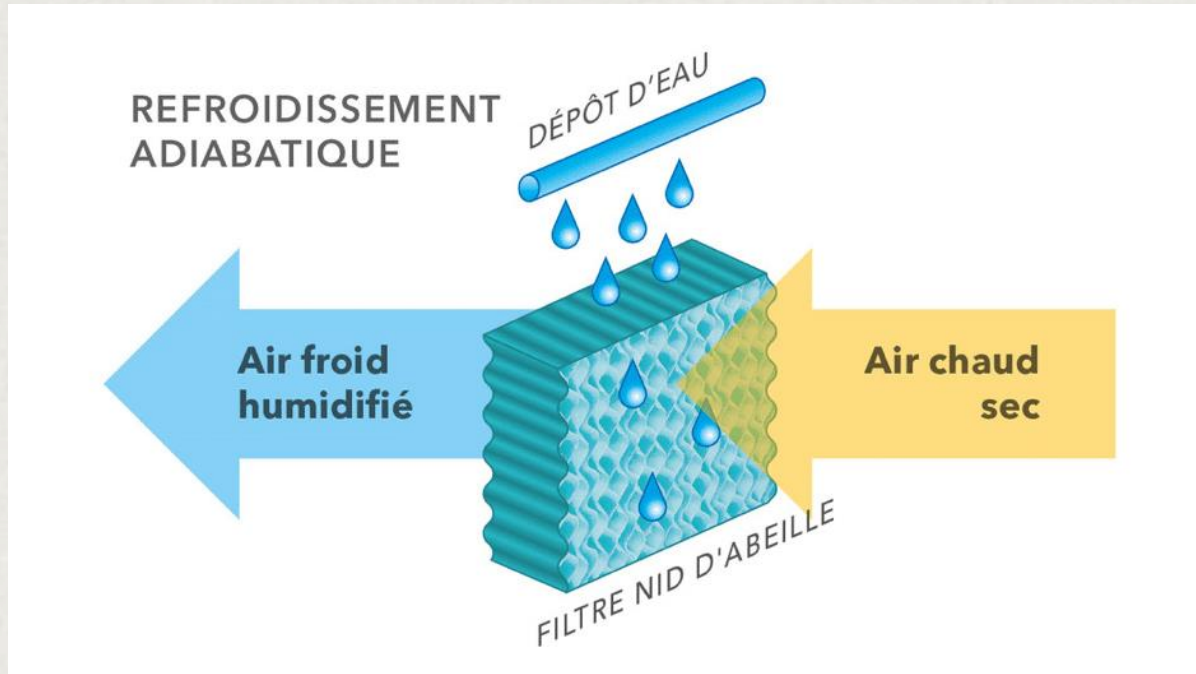
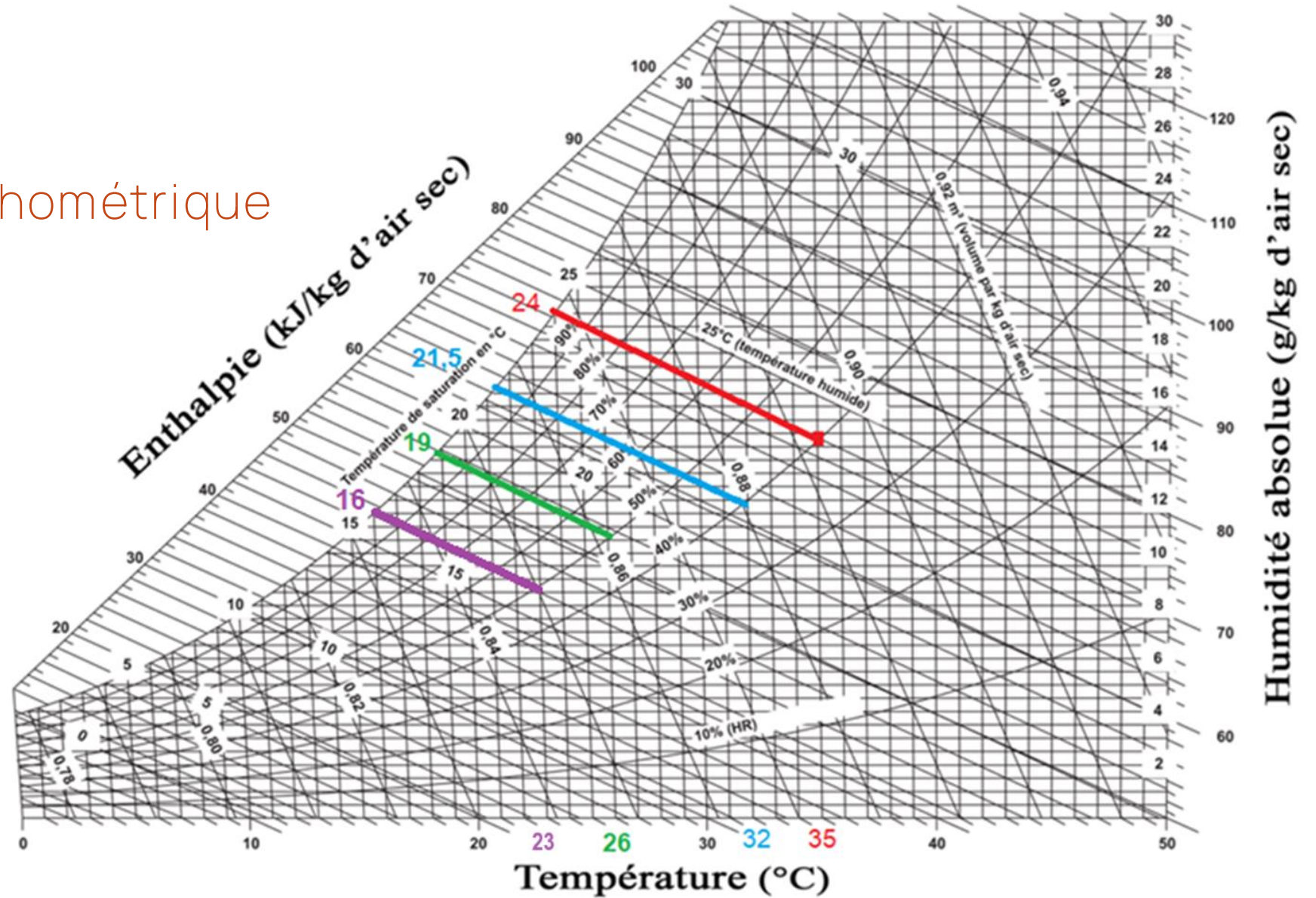
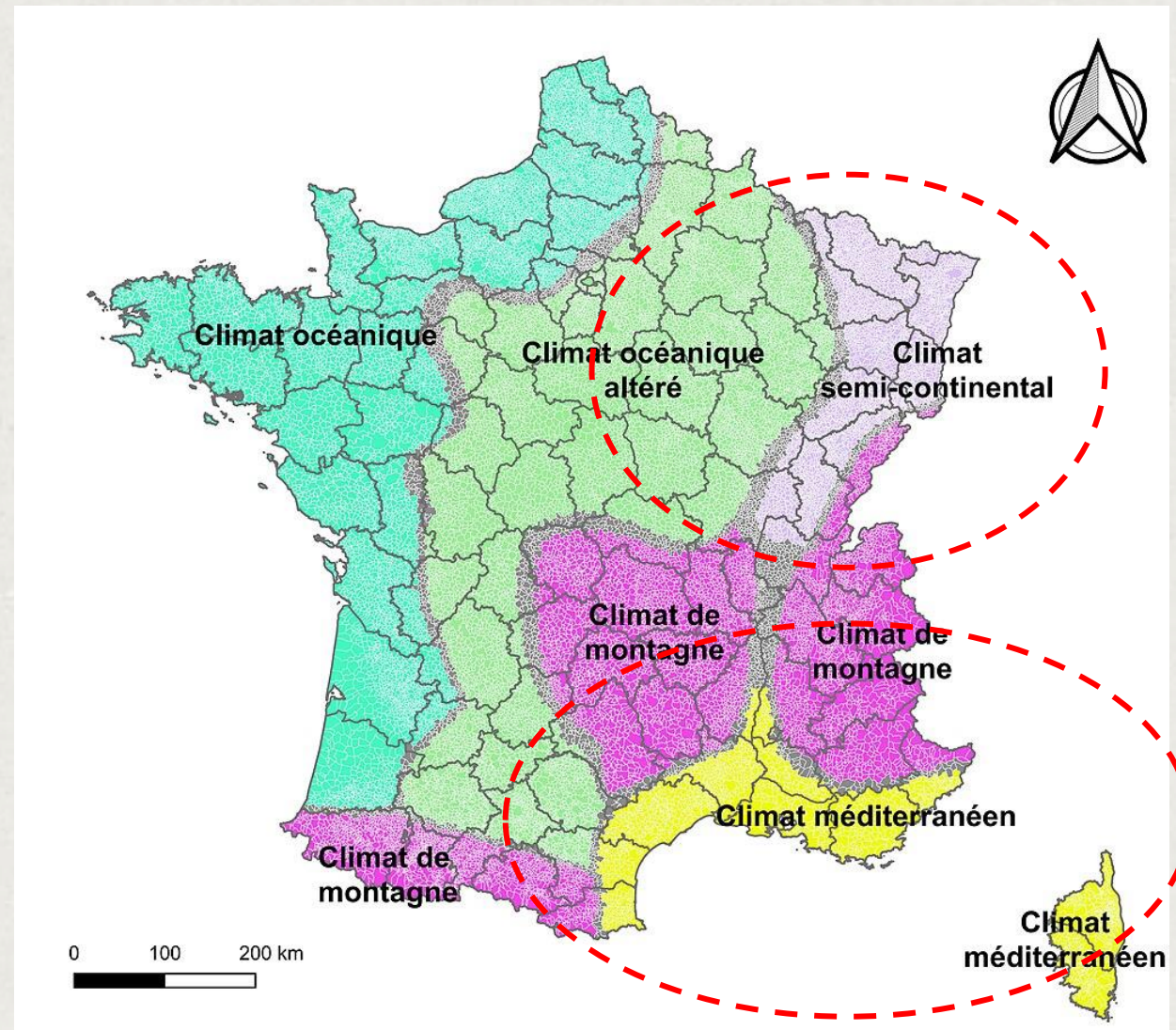


Diagramme psychométrique



Toutes les zones
climatiques ne sont
pas équivalentes



Adiabatique direct et indirect

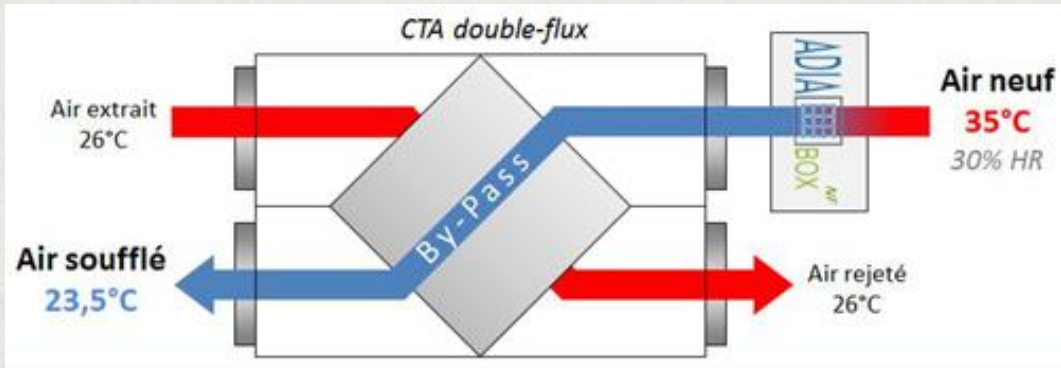


Schéma ADIABOX NF

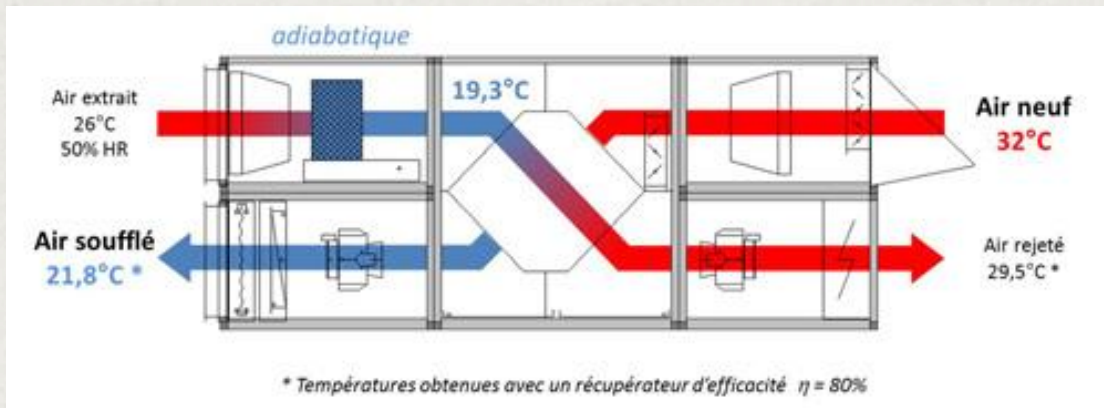


Schéma NOVADIA

Adiabatique direct

- Bypass
- Enthalpie égale (humidification de l'air)

Adiabatique indirect

- Récupération d'énergie
- Pas d'humidification de l'air

2

ETUDE DE CAS

Contexte

Maison de l'Enfance, Weitbruch (67)
Nunc architectes

Caractéristiques

- Multi-accueil 20 berceaux et 60 enfants en périscolaire
- Ossature bois (ouate de cellulose+laine de bois)
- Isolation sous radier en Misapor
- Menuiseries Triple vitrage ($U_g=0,50 \text{ W/m}^2.K$
 $U_f=0,72 \text{ W/m}^2.K$),
- Chaufferie gaz + radiateurs BT et ventilation double flux avec rafraîchissement adiabatique

- ✓ SRE : 772 m²
- ✓ 1.8 M€HT
- ✓ Livraison en 2019





Contexte

Maison de l'Enfance, Weitbruch (67)
Nunc architectes

Caractéristiques

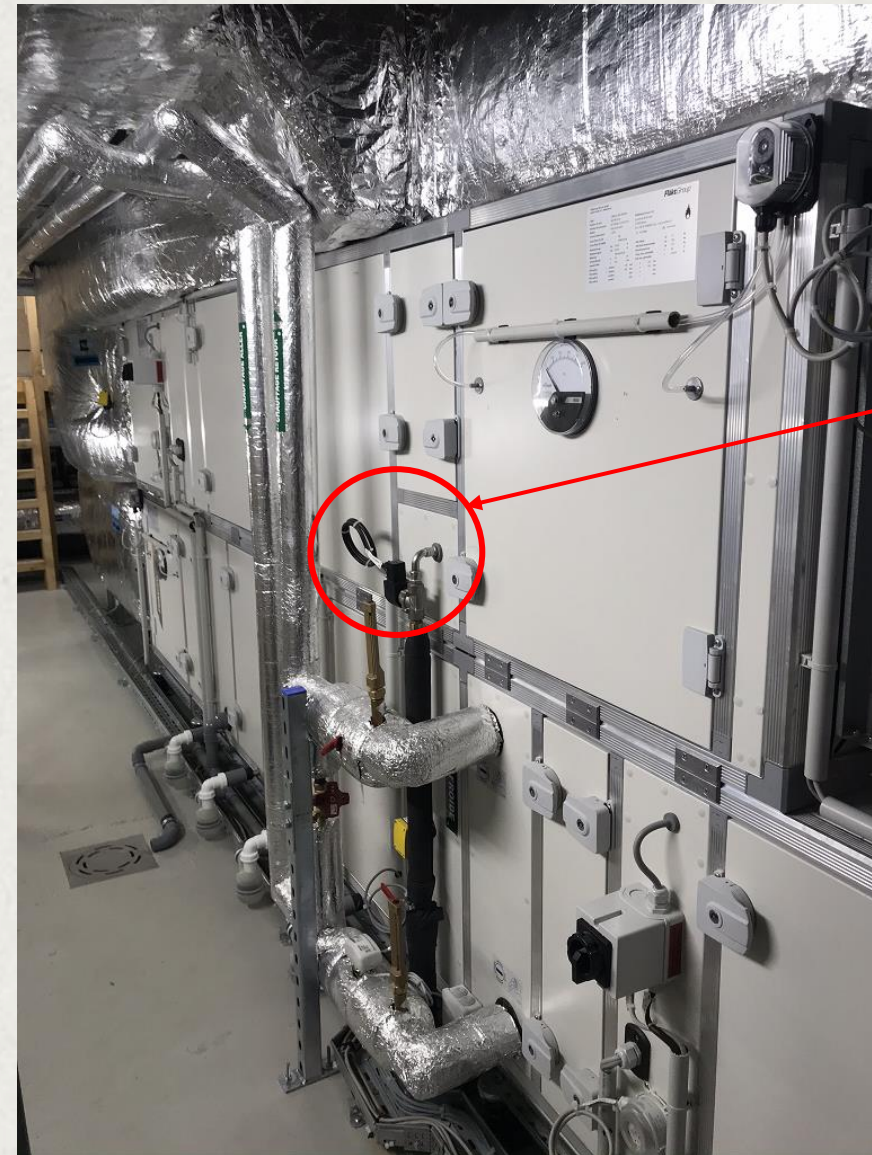
- Programme Appel à projets Climaxion 2017 (passif)
- $n_{50} = 0,58$ vol/h
- Réemploi (grès, meubles récupérés)
- Consommation annuelle réelle de chauffage de 16,7 kWh/m².an sur la première année
- Coût annuel (2021) de la facture de gaz de 1000 € TTC (abonnement compris) → soit 1,3 € TTC/m².an
- Une installation bien réglée : un rendement global annuel de production de la chaufferie de 102 % sur PCI



Installation

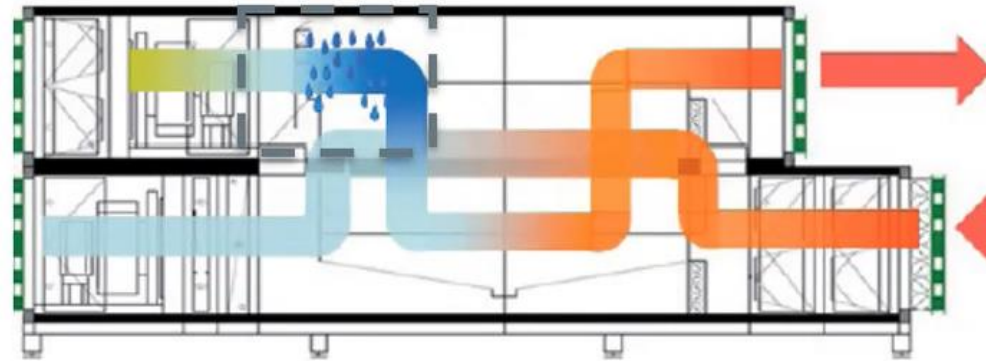


CTA DencoHappel (Fläktgroup) CAIRplus
4160 m³/h η 83%
Ts=22,3°C pour Text=32°C et Ti=26°C/50%



Electrovanne

Installation



Rampe



Valve de contrôle fournie

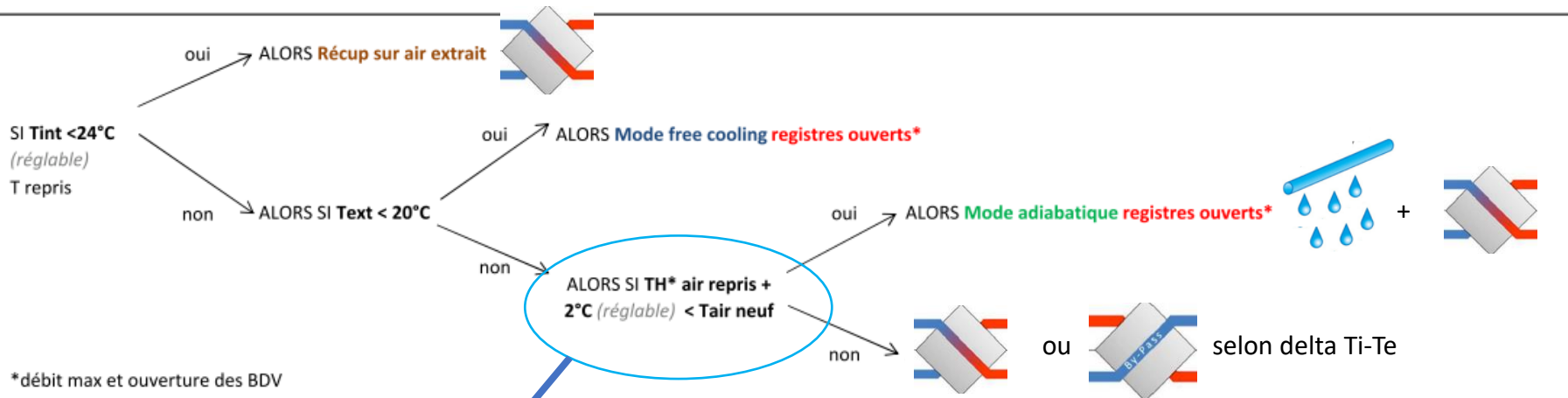


Buse basse pression (acier inoxydable)

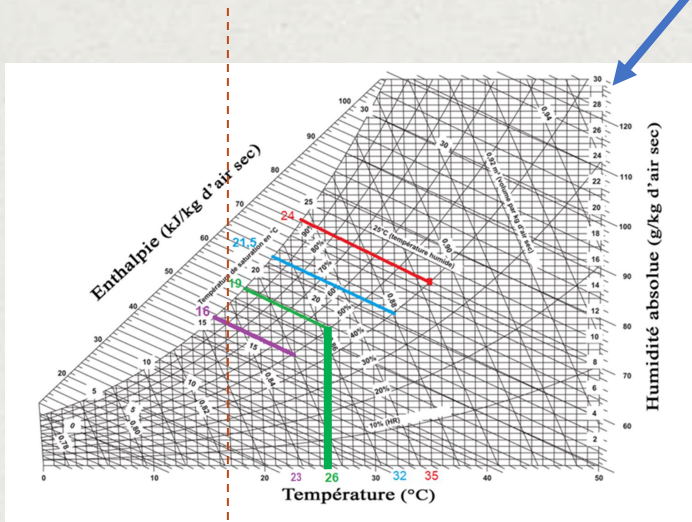
Analyse fonctionnelle

MODE ÉTÉ

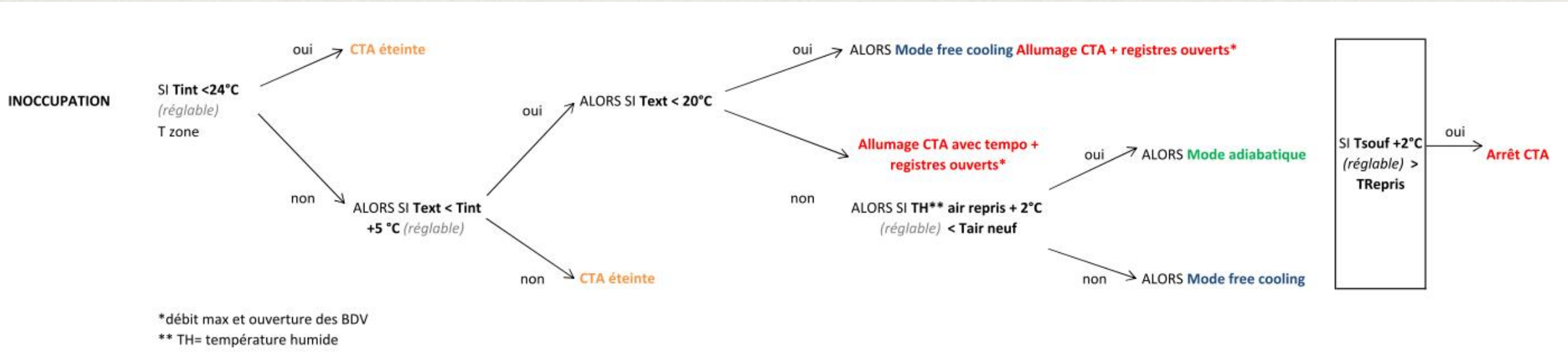
OCCUPATION
horloge (crèche
+ périscolaire)
CTA Allumée



*débit max et ouverture des BDV



Analyse fonctionnelle

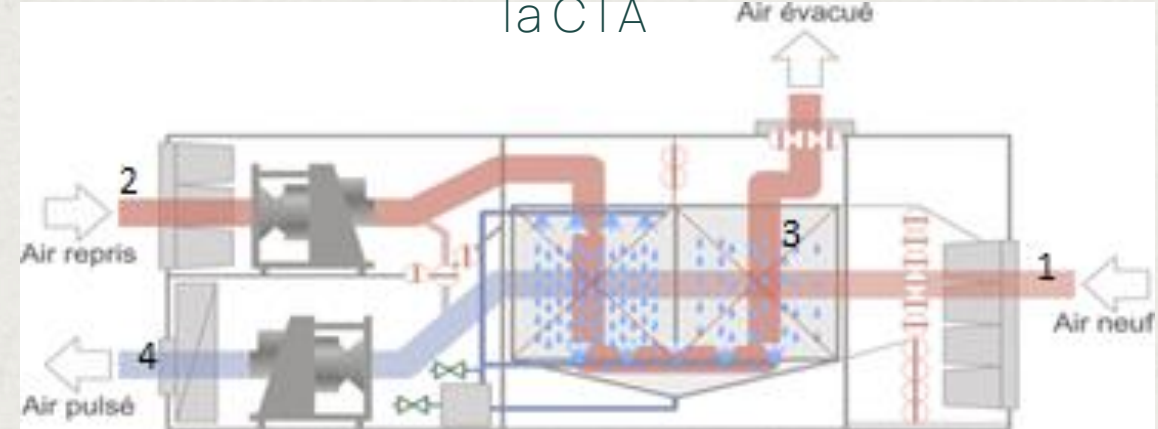


Dispositif de mesures

Été 2020 et été 2021



Positionnement des sondes de températures sur la CTA



3

ANALYSE COMPARATIVE

Comparaison à conditions climatiques identiques

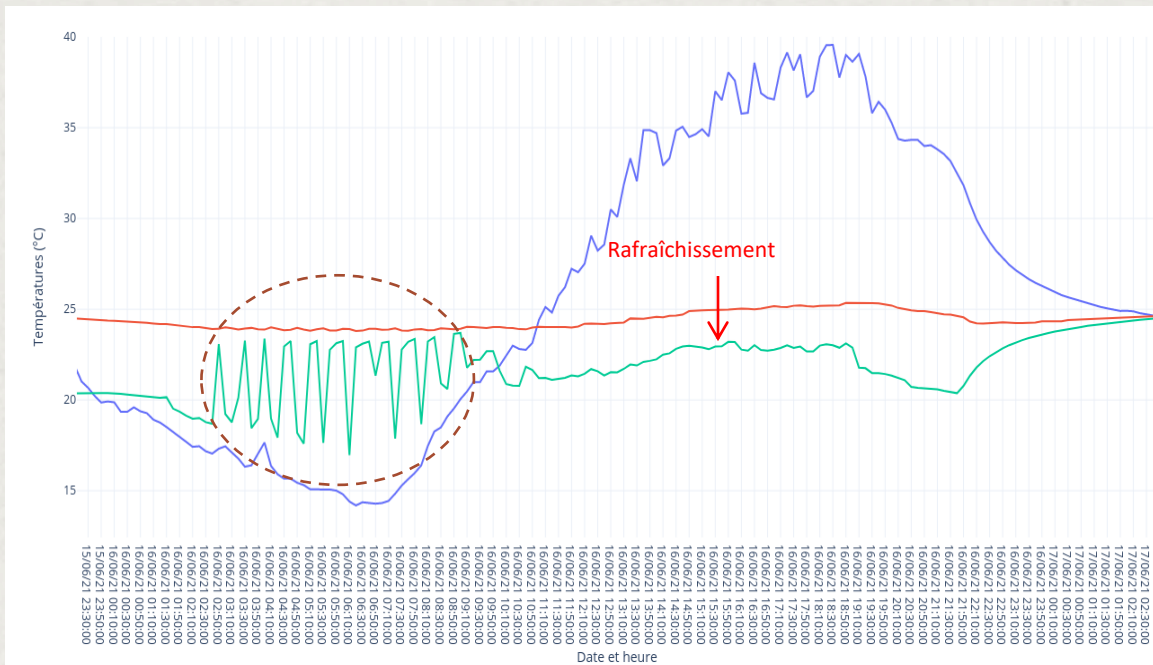
Date et heure	T° Air neuf	T° air repris	T° air soufflé	(T° Air neuf – T° Air soufflé)
Lundi 09/08/2020 14h10	39 °C	26°C	28,2°C	11K (récupérateur seul)
Mercredi 16/06/2021 17h20	39 °C	25°C	23°C	16K (récupérateur+adiab.)

Gain de 1K avec
rafraîchissement
adiabatique (ambiance)

Gain supplémentaire de 5K
au soufflage avec
rafraîchissement
adiabatique

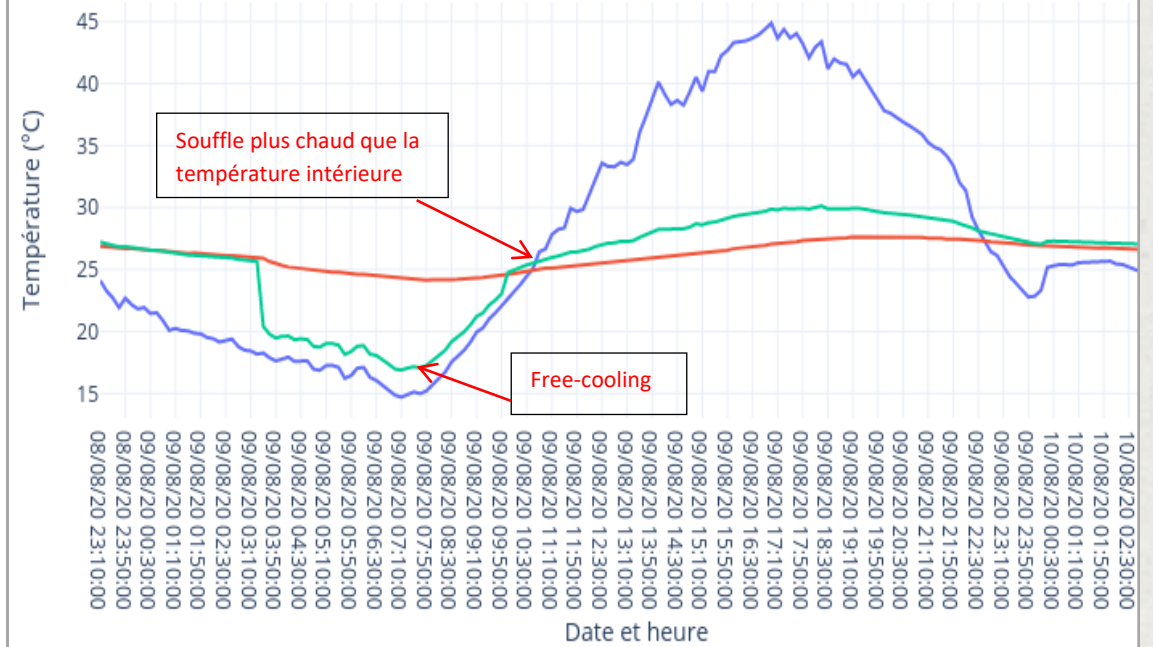
Comparaison avec et sans adiabatique

Avec adiabatique (été 2021)



Bypass qui « pompe »
→ cible 24°C reprise

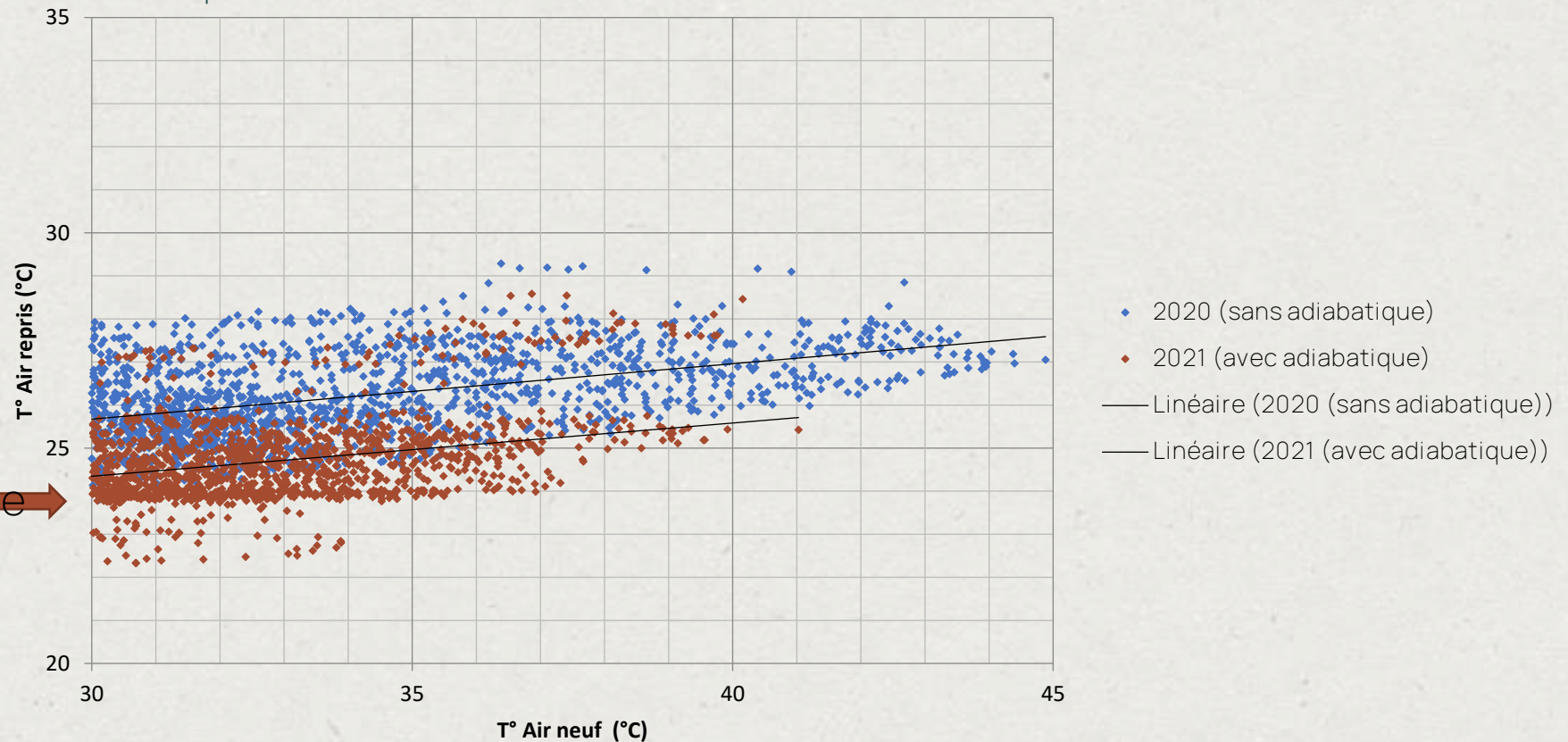
Sans adiabatique (été 2020)



- T° Air neuf
- T° Air repris
- T° Air soufflé

Comparaison avec et sans adiabatique

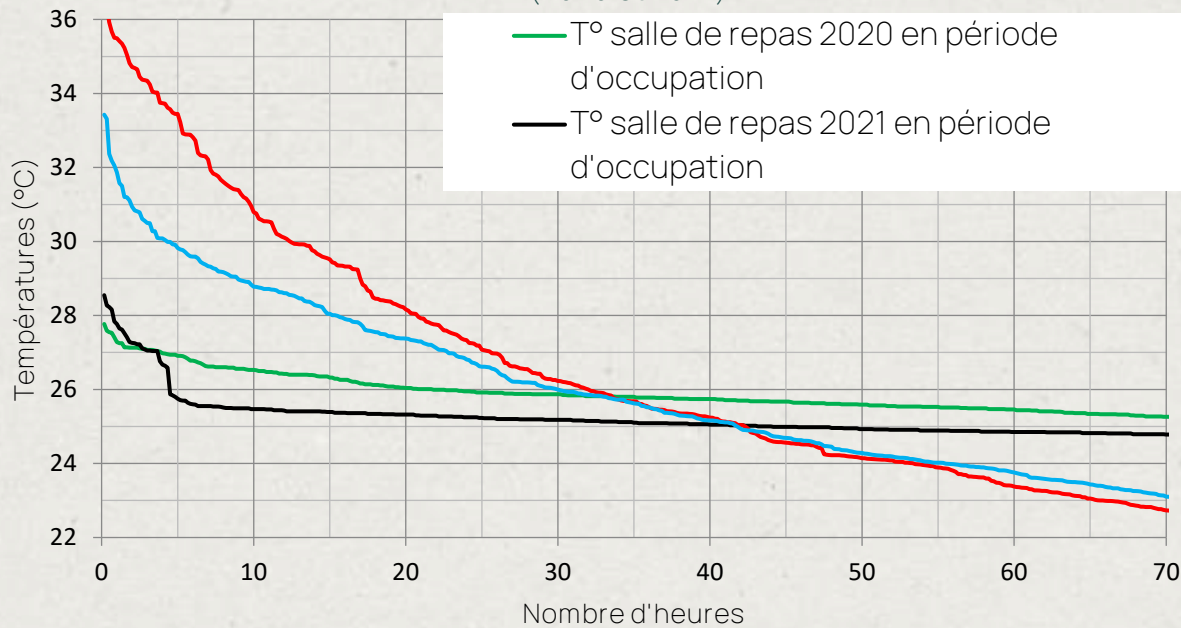
Répartition de la température d'air repris en fonction de la température d'air neuf



Gain moyen sur air repris
entre les deux années : 1,5 K

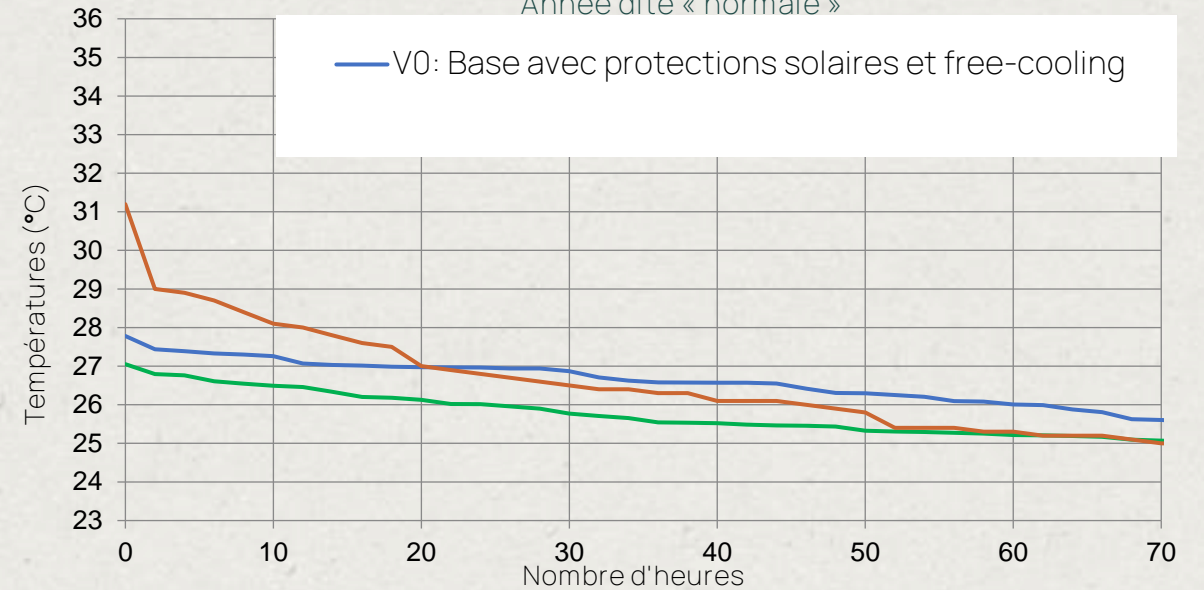
Comparaison avec les études

Salle de repas (TEMPERATURES RELLES)
 Fréquence cumulée en occupation en fonction des années
 (2020 et 2021)



Températures mesurées
 Ecart d'environ 1°K entre les deux années

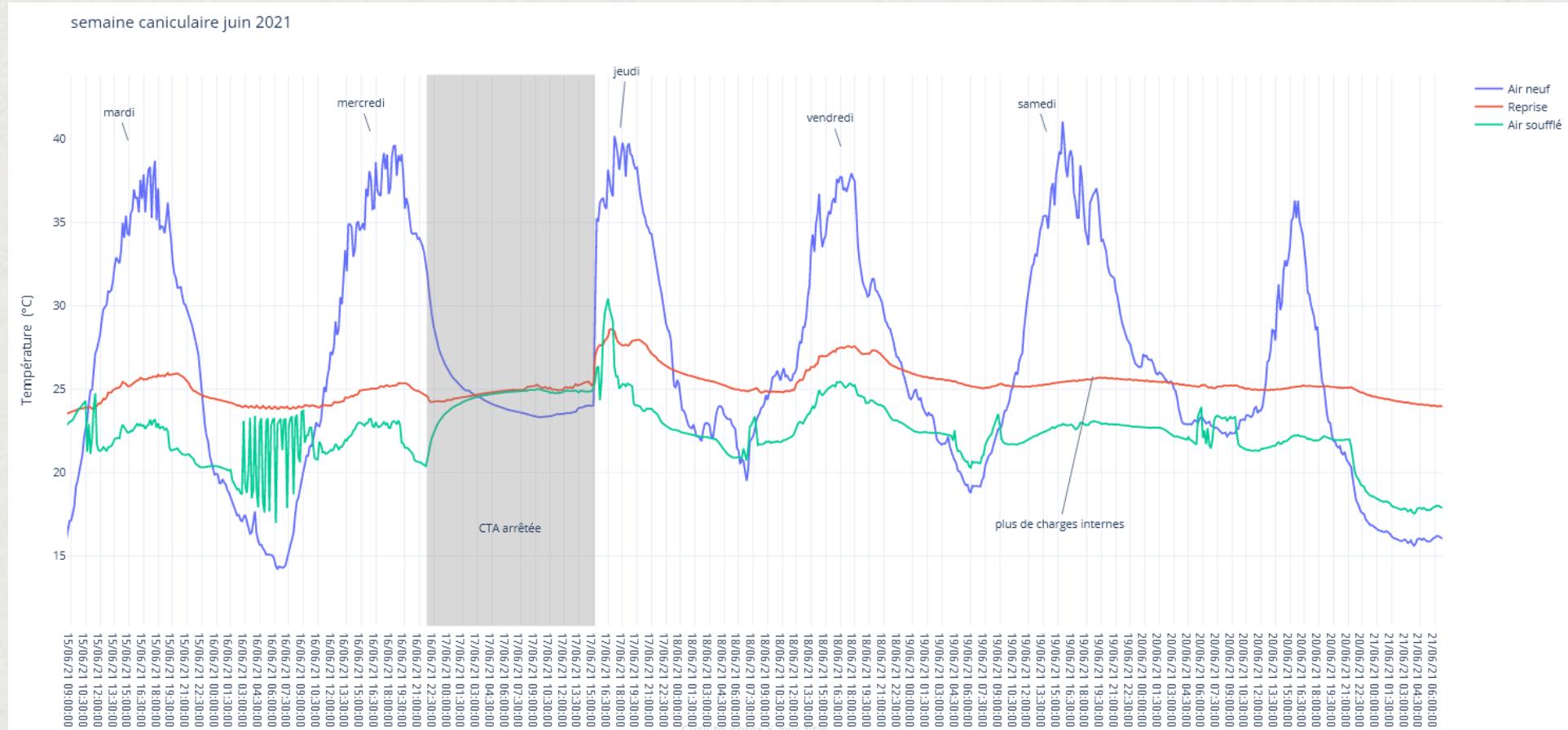
Salle de repas (ETUDE)
 Fréquence cumulée des températures en occupation en fonction des variantes
 Année dite « normale »



Températures prévues
 Ecart d'environ 1°K entre les options adiabatique et sans adiabatique

ΔT moyen entre air repris et air soufflé (avec adiabatique en fonction):
 = 3 K

Focus sur Juin 2021

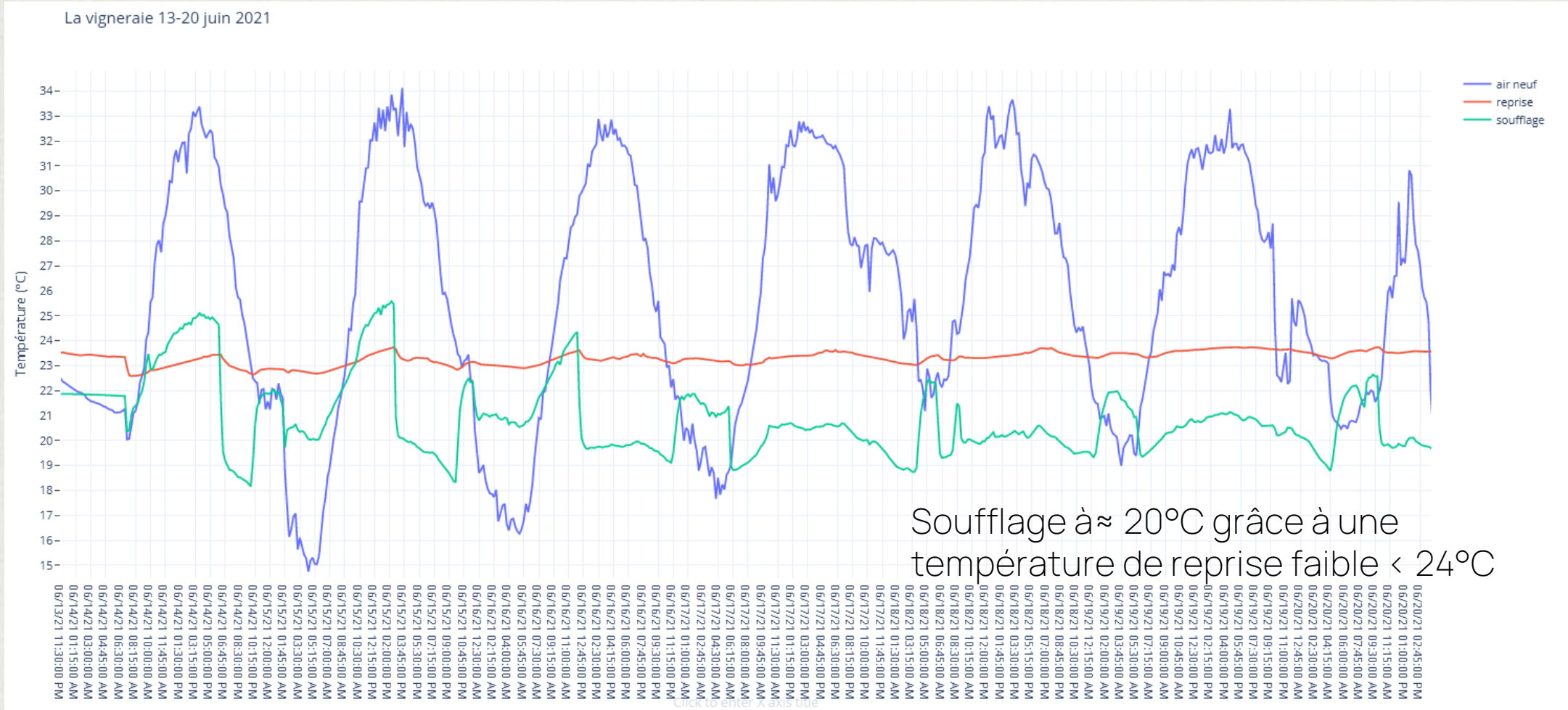


Focus sur Juin 2021

Salle La Vigneraie, Wettolsheim
Architecte : d-Form

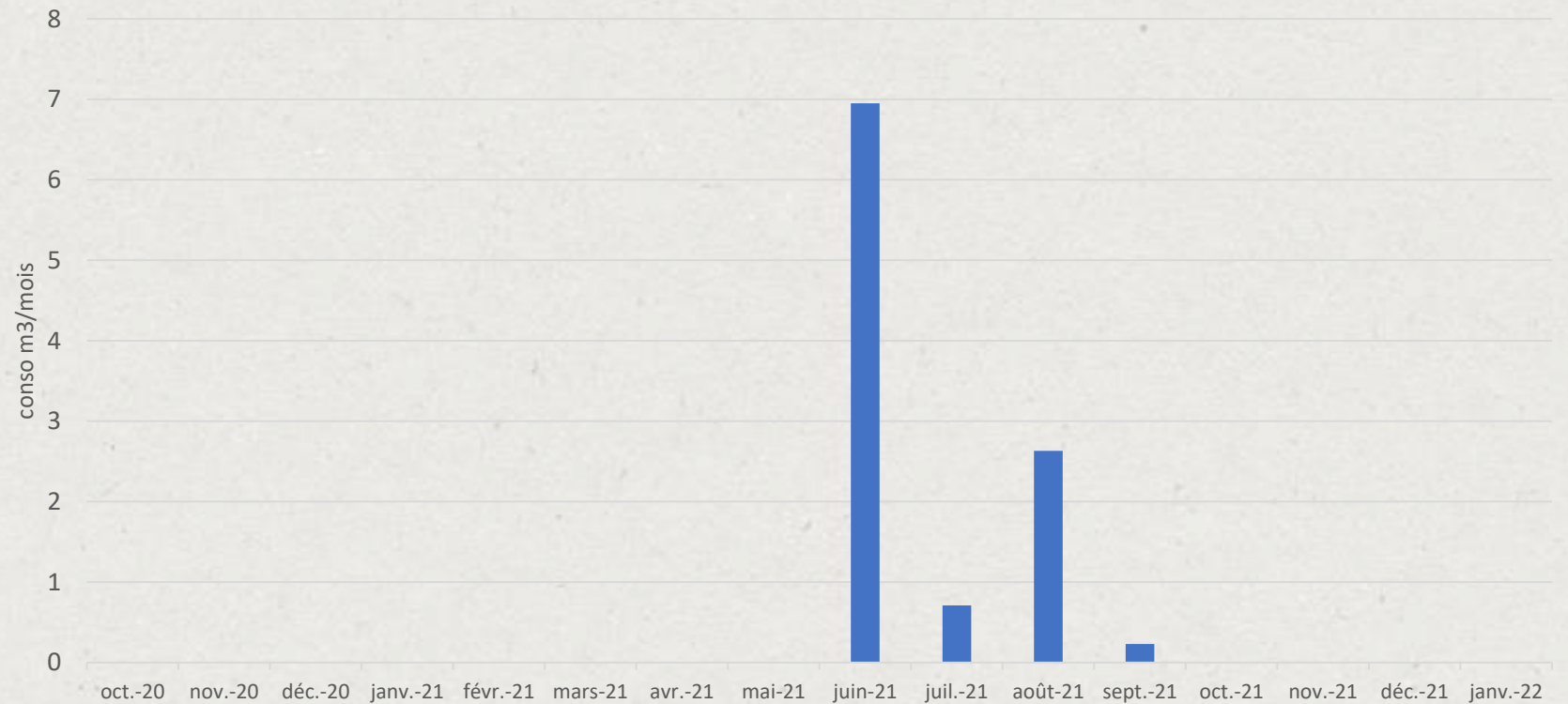


Focus sur Juin 2021



Et les consommations d'eau ?

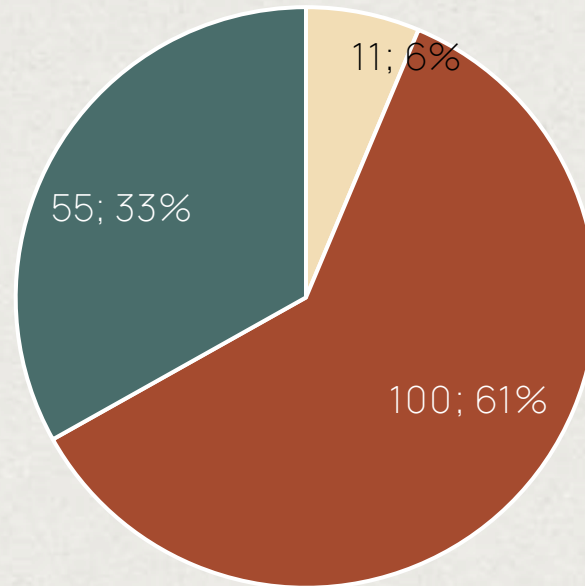
Année 2021 – Consommation mensuelle d'eau (m³/mois) CTA
grande salle (12 000 m³/h)



Consommation d'eau :
10,5 m³/an → 40€/an

Et les consommations d'eau ?

Consommation d'eau (m³) la Vigneraie 2021



■ adiabatique ■ Complexe ■ Log concierge

Conclusion

1. LE RAFRAICHISSEMENT ADIABATIQUE C'EST

- a. Un gain moyen de 3 à 3,5°C entre le soufflage et la reprise
- b. Faibles besoins d'eau comparativement aux autres usages.
- c. Une attention particulière nécessaire à la mise en service (essais vannes, régulation, communication entre les systèmes).



passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE