

Retour d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période de canicule 2025



18 septembre 2025 – à l'INSA de Strasbourg

en partenariat avec:



Avec le soutien de :



Agenda

19 septembre de 16h à 20h30 - Boofzheim (67)

Visite du projet éco lieu, création du collectif terre alsacien et cinéma en plein air

2 octobre de 17h à 19h - INSA Strasbourg

Comment surélever Strasbourg ? (Journée de l'architecture)

16 octobre de 9h30 à 17h - Siège Région Grand Est à Strasbourg

Les friches urbaines : une opportunité dans le contexte du zéro artificialisation nette ? (Journée de l'architecture)

4 novembre à 13h00 - En ligne

Sandwich franco-allemand du bâtiment durable - Construction circulaire aux Pays-Bas

6 novembre - INSA Strasbourg

Vernissage de l'exposition Materia Awards

Avec le soutien de :

Agenda

20 novembre après-midi – Offenbourg (D)

Visite et Table ronde franco- allemand : Innovation dans la construction bois en France et en Allemagne

25 novembre après-midi - Nancy (54)

Remise des Prix Envirobat Grand Est 2025

27 novembre à 17h00 - INSA Strasbourg

Conférence: Quels systèmes choisir en rénovation de collectif ?

Début décembre - En ligne

Sandwich franco-allemand du bâtiment durable - Réemploi de structures métalliques et en béton

Avec le soutien de :

Restez informés

[LinkedIn](#), [Facebook](#)

Films

[Chaine Youtube Envirobat Grand Est](#)

Podcasts

[SoundCloud](#)

Site internet

[envirobatgrandest.fr](#)

Inscrivez-vous dans nos listes de diffusion pour recevoir nos informations

APPRENDRE



**S'ENGAGER /
ÉCHANGER**

PARTAGER

Envirobatgrandest.fr

Envirobat Grand Est
@envirobatgrandest7845
478 abonnés

ACCUEIL VIDÉOS EN DIRECT PLAYLISTS COMMUNAUTÉ CHAÎNES À PROPOS

Mises en ligne récentes Vidéos populaires

WEBINAIRE SOBRIETÉ ENERGETIQUE
Réseau Performance des bâtiments publics

2:00:10

WEBINAIRE SOBRIETÉ ENERGETIQUE
Réseau Performance des bâtiments publics

2:00:10

Sobriété énergétique des bâtiments - 17 janvier 2023 - Webinaire

82 vues • il y a 8 jours

Conférence Objectif 2050 - préserver la valeur des bâtiments en investissant dans l'efficacité énergétique et la durabilité

Nana Von Rottenburg

2:01:16

Conférence Objectif 2050 - préserver la valeur des bâtiments en investissant dans l'efficacité énergétique et la durabilité

Nana Von Rottenburg

2:01:16

CNBD#9 Les Replay

Carbone

Pitch Quelles évolutions en vue de la nouvelle réglementation RE2020 ?

Nathalie Tchang

13:07

CNBD#9 Les Replay

Carbone

Conférence Transposition de la législation européenne sur le carbone en actions nationales dans le secteur du bâtiment

Kristina Haverkamp, Maxime Pasquier, Stéphanie Cools

1:22:22

CNBD#9 Les Replay

Carbone

Conférence Transposition de la législation européenne sur le carbone en actions...

25 vues • il y a 12 jours

CNBD#9 | Taxonomie - Préserver la valeur des bâtiments

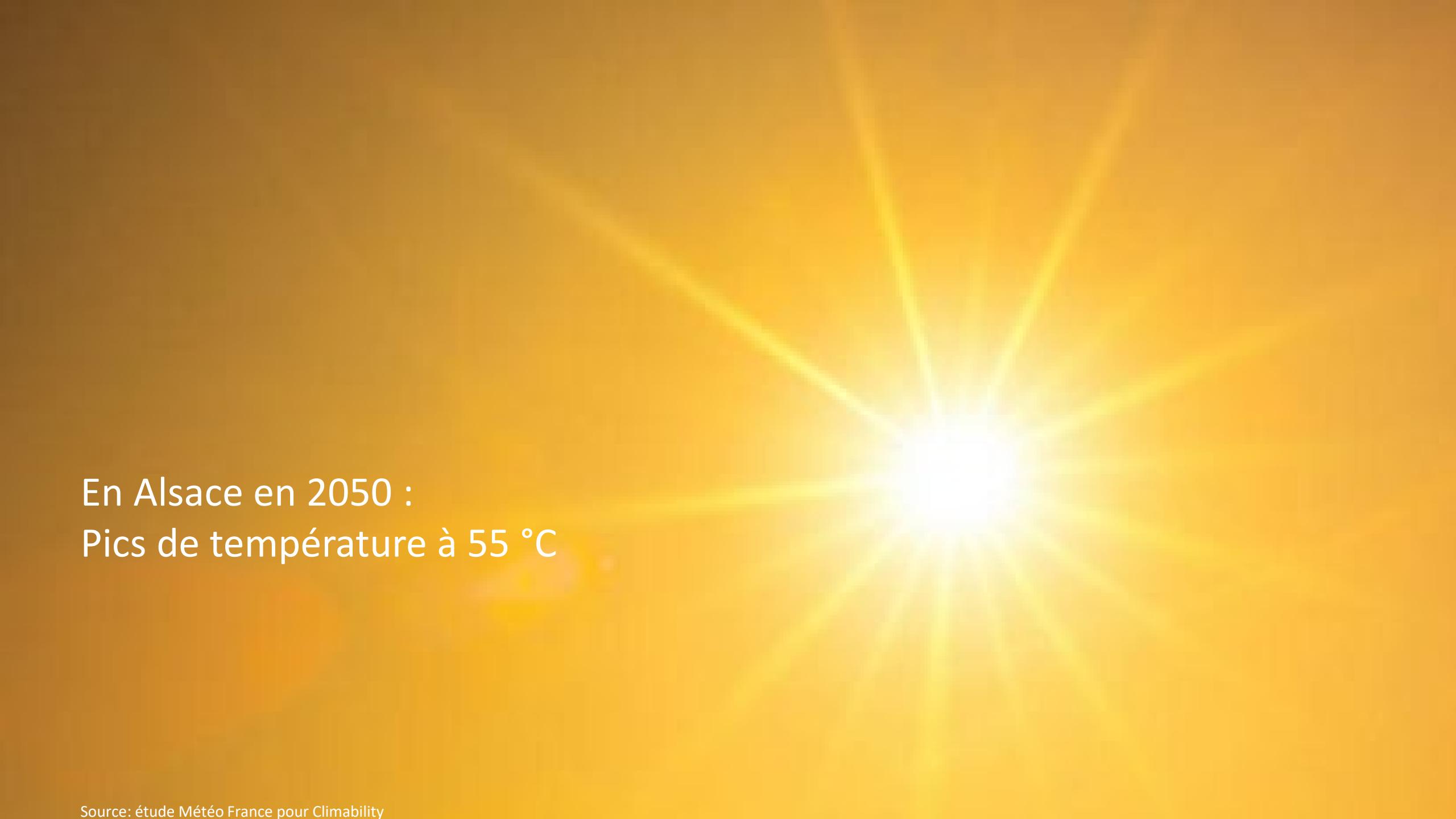
17 vues • il y a 12 jours

CNBD#9 | Quelles évolutions en vue de la RE 2020 ?

7 vues • il y a 12 jours

CNBD#9 | Transposition de la législation européenne sur le carbone en actions...

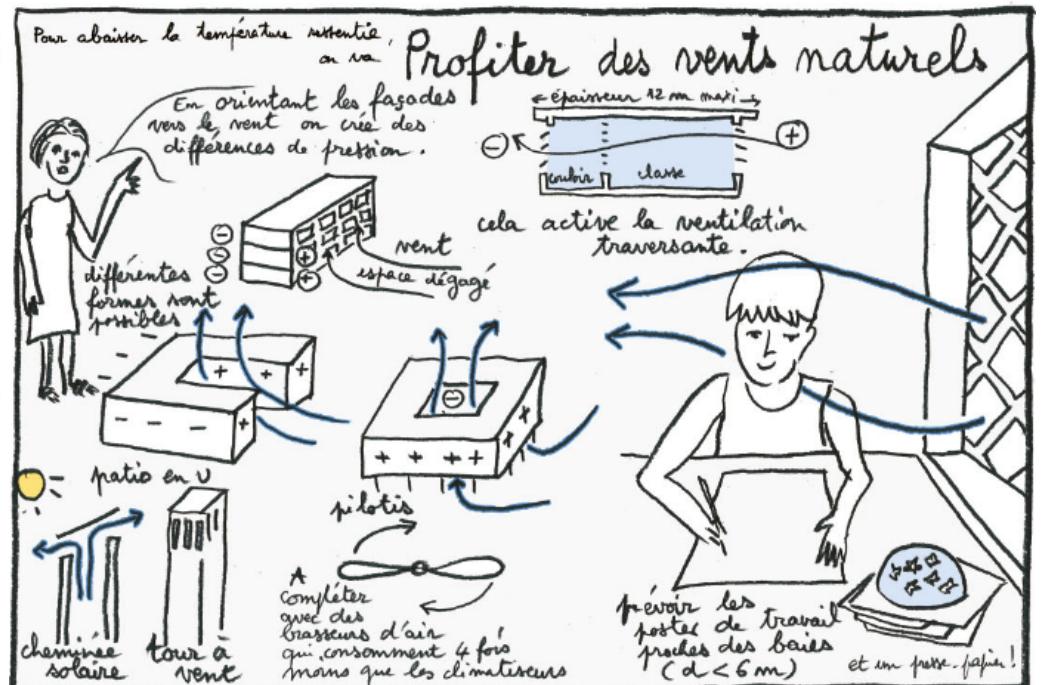
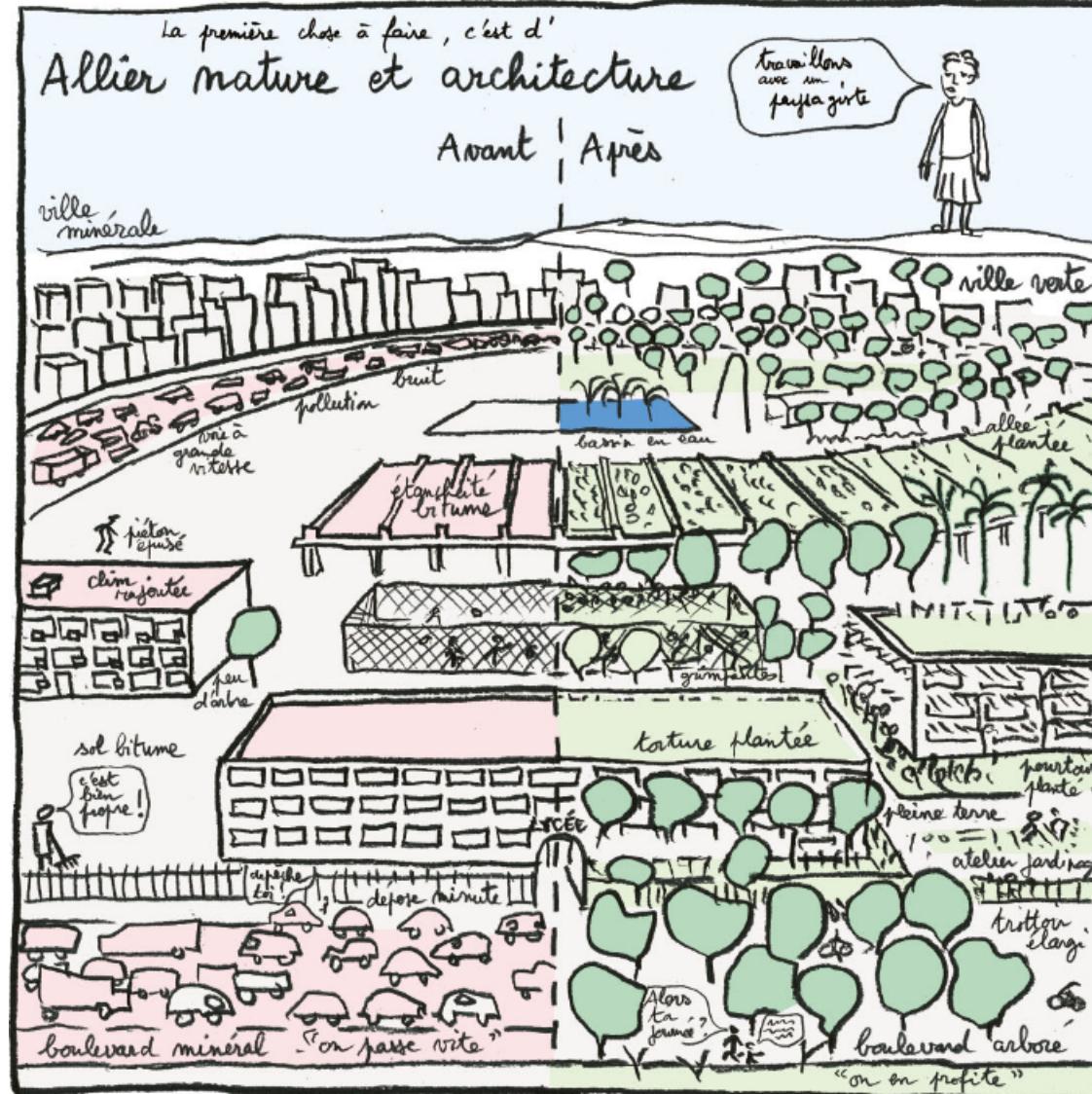
25 vues • il y a 12 jours



En Alsace en 2050 :
Pics de température à 55 °C

Les bases du confort d'été...

BD « RESTER COOL, fraîcheur sans climatisation », réalisée par Alain BORNAREL et Emmanuelle PATTE



Ressources d'Envirobat sur le confort d'été

YOUTUBE

[Confort d'été en construction bois](#) avec Camille Bouchon et Vincent Pierré

[Webinaire 30 minutes de savoir sur le confort d'été](#) à destination des élus - 2025

Présentations du colloque confort d'été [Partie 1](#) et [Partie 2](#) [Podcast](#)

Présentation conférence confort d'été et [systèmes](#)

Confort d'été et [protection solaire](#)

Confort d'été et [végétation](#)

Confort d'été et [solutions fondées sur la nature \(#1\)](#)

Confort d'été et [solutions fondées sur la nature \(#2\)](#)

Confort d'été et [solutions fondées sur la nature \(#3\)](#)

Confort d'été et [solutions fondées sur la nature \(#4\)](#) Végétalisation participative : l'exemple de la coopération Strasbourg-Montréal [Arbre et cadre bâti](#)

[Pour aller plus loin « Confort d'été » sur le site d'Envirobat](#)

[« Trop chaud pour travailler » documentaire sur Arte](#)

Avec le soutien de :



Programme

17h00 Retours d'expériences des instrumentations de bâtiments en fonction de l'enveloppe, systèmes et usages : Qu'est-ce qui marche ? Et qu'est-ce qui ne marche pas ?

Camille BOUCHON - Président BET Solares Bauen

Jean Baptiste COMPIN - Gérant BET IMAEE

Vincent PIERRE - Fondateur et gérant BET Terranergie

Benoît ERNY - Agence du Climat Strasbourg

18h15 Table-ronde : Discussions sur les retours

19h00 Apéro

Avec le soutien de :





Retour d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période de canicule 2025

Camille BOUCHON, Solares Bauen

en partenariat avec:



Avec le soutien de :





RETOUR D'EXPÉRIENCE CONFORT D'ÉTÉ 2025

18/09/2025



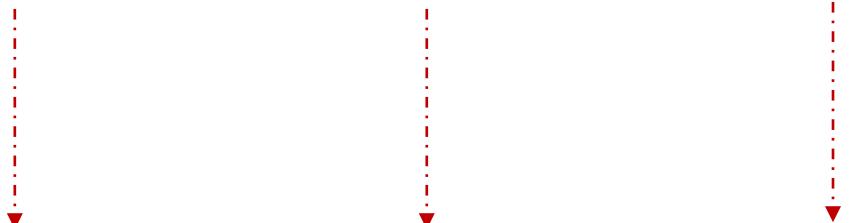
UN BUREAU D'ÉTUDE FRANCO-ALLEMAND :

1999

2005

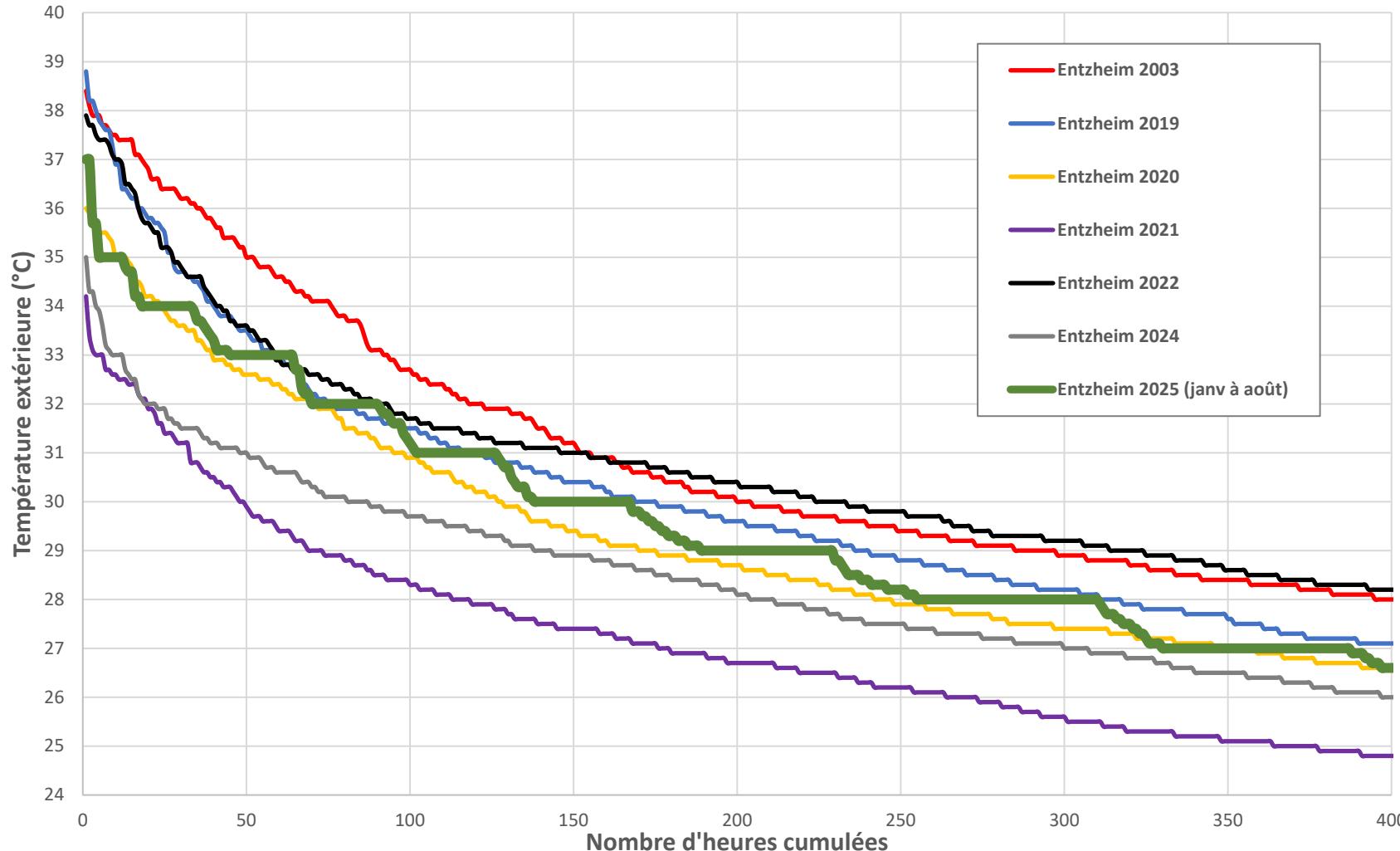
2025

NOTRE HISTORIQUE



Intensité ÉTÉ 2025

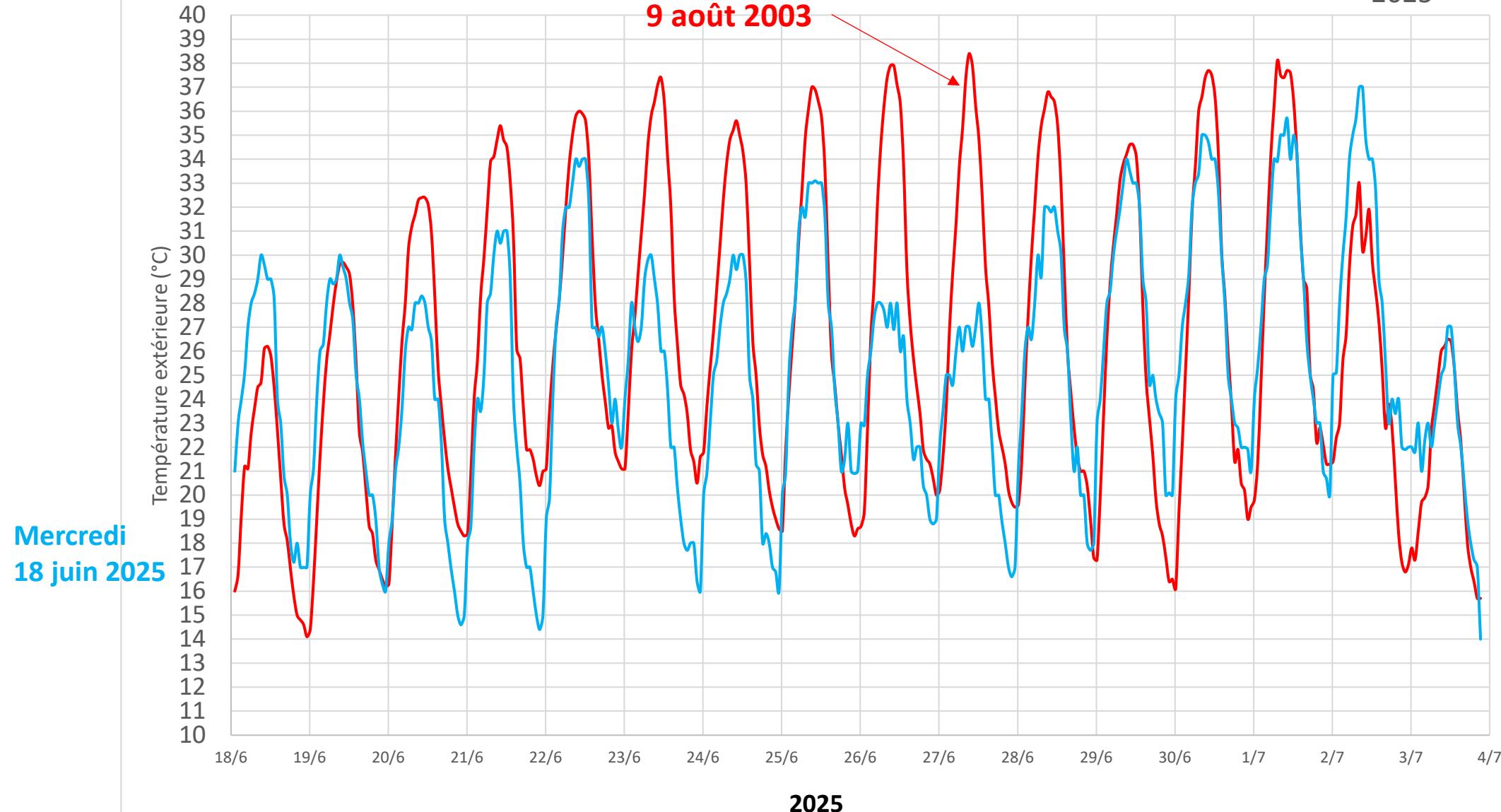
Nombre d'heures cumulées de température extérieure
Strasbourg 2003-2019 à 2025



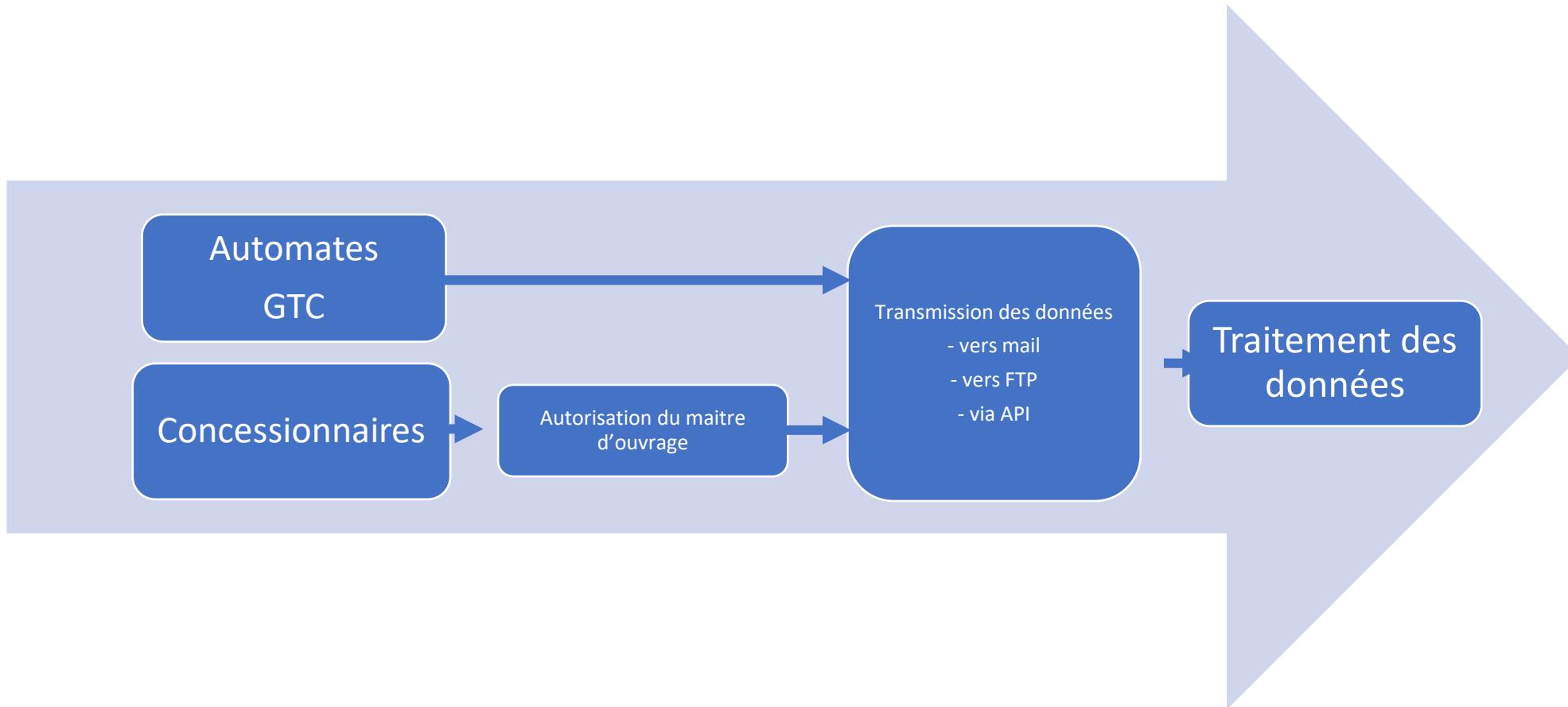
Intensité ÉTÉ 2025

Comparatif des 16 jours les plus chauds de 2003 et 2025

2003
2025



Méthode de collecte de donnée



ANALYSE AUTOMATIQUE CONFORT D'ETE



ressentie

SET (Standard Effective Temperature) :

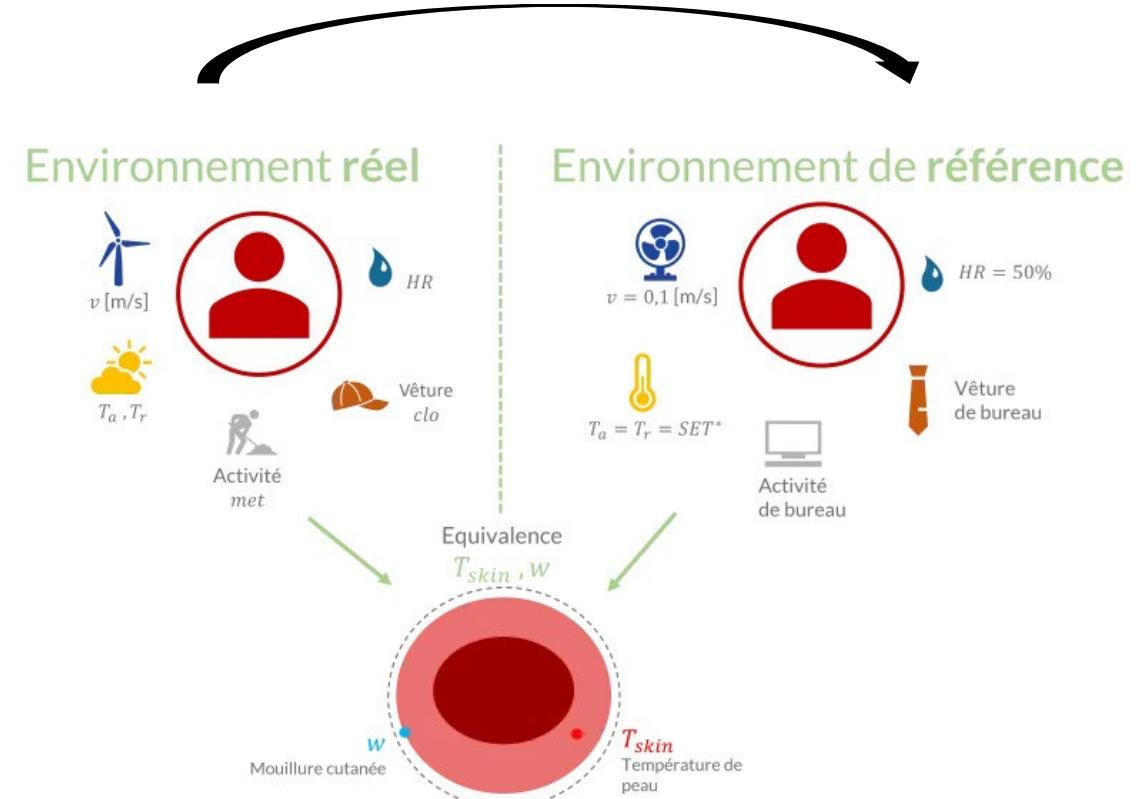
Température équivalente **ressentie** par le corps humain

Intègre la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse d'air, la vêture

Permet de comparer des situations diverses à une température de référence

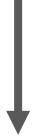
Pourquoi l'utiliser en conception ?

- Représente mieux l'inconfort réellement ressenti par le corps humain que la température de l'air
- Permet de valoriser l'impact du **brassage de l'air** (car n'impacte pas la température de l'air)



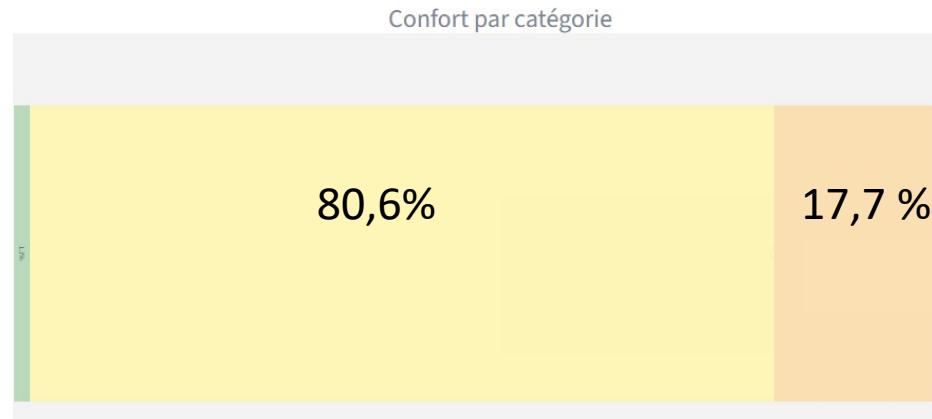
Source: AREP L'hypercube (2024)

SET: Exemples concrets

Situation 0 (bureau standard climatisé)	Situation 1 (été sec)	Situation 2 (post orage)	Situation 3 (avec ventilateur)
 Air = 24°C	 Air = 28°C	 Air = 28°C	 Air = 28°C
 HR = 50%	 HR = 35%	 HR = 80%	 HR = 80%
 Pas de brassage (0.1 m/s)	 Pas de brassage (0.1 m/s)	 Pas de brassage (0.1 m/s)	 Brassage de l'air (0.5 m/s)
 Tenue d'été légère	 Tenue d'été légère	 Tenue d'été légère	 Tenue d'été légère
			
SET = 23.1 °C	SET = 26.6 °C	SET = 29.2 °C	SET = 26.0 °C

Méthode d'analyse : classe de confort

- Utilisation uniquement des horaires d'occupation **8-18h du lundi-vendredi**
- Données du **1.6.2025 au 5.8.2025**
- Classement en fréquences de SET en catégories de confort
- **Objectif :**
- Pas de période en chaud/très chaud

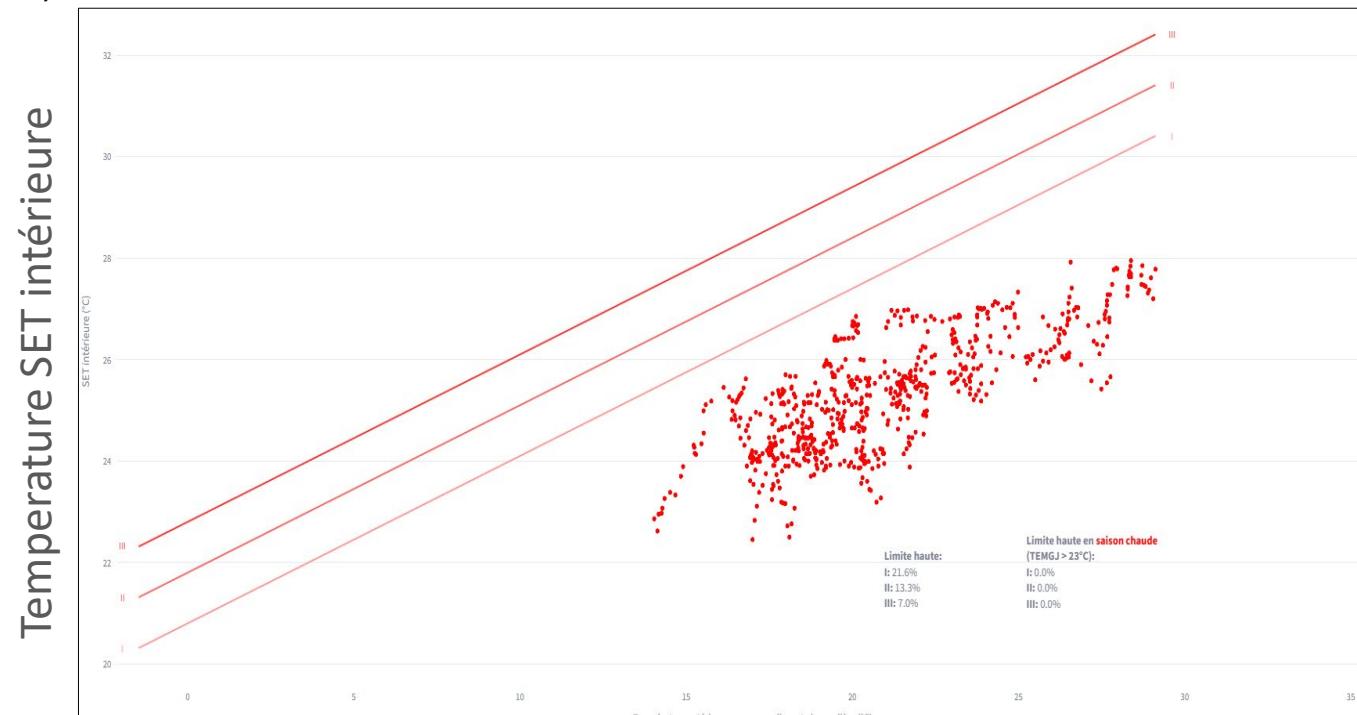


Catégories de confort:

Polaire (-100, 10)
Très froid (10, 14.5)
Froid (14.5, 17.5)
Frais (17.5, 22.2)
Neutre (22.2, 25.6)
Très légèrement chaud (25.6, 28)
Légèrement chaud (28, 30)
Chaud (30, 34.5)
Très chaud (34.5, 100)

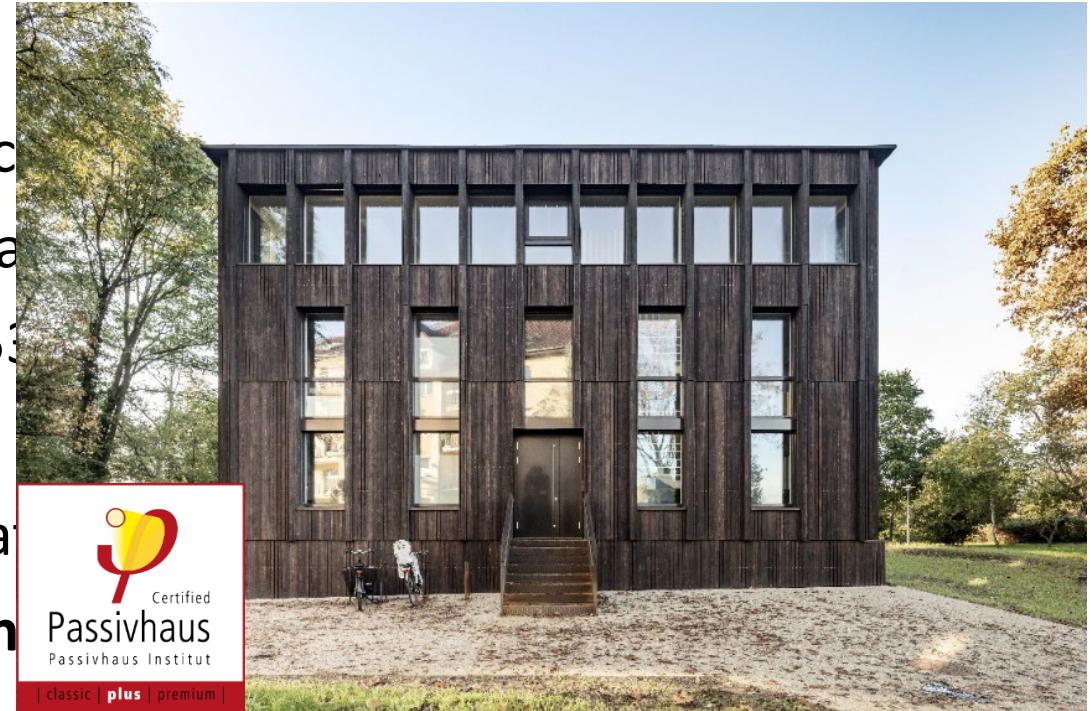
norme 16798-1

- Utilisation du référentiel de la norme *NF EN 16798-1:2019* (confort adaptatif)
 - Fonction de la température extérieure moyenne glissante
 - **3 classes de confort** définies par la norme
 - Classe 1 : Personnes sensibles (6% d'insatisfaits)
 - Classe 2 : Neuf / rénovations (10% d'insatisfaits)
 - Classe 3 : Existant (15% d'insatisfaits)
- Analyse uniquement sur les horaires d'occupation: 8-18h, lundi-vendredi
- **Objectif :**
Toujours être dans la classe 1



Température extérieure moyenne glissante

Présentation PROJET



Enveloppe : Béton + isolant

Ventilation / Technique

Ventilation naturelle par ouvrants

CTA double flux avec rafraîchissement (sur géocooling) soufflage à 16°C

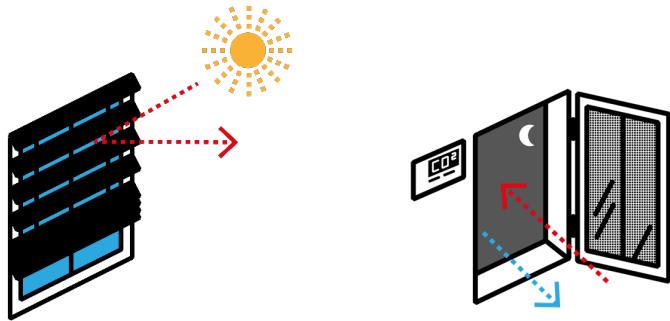
Ventilo-convecteurs (sur géocooling) : consigne 26°C

Autre :

certifié Passivhaus +

Stratégies confort d'été

- **Protections solaires** : Pilotage manuel des BSO



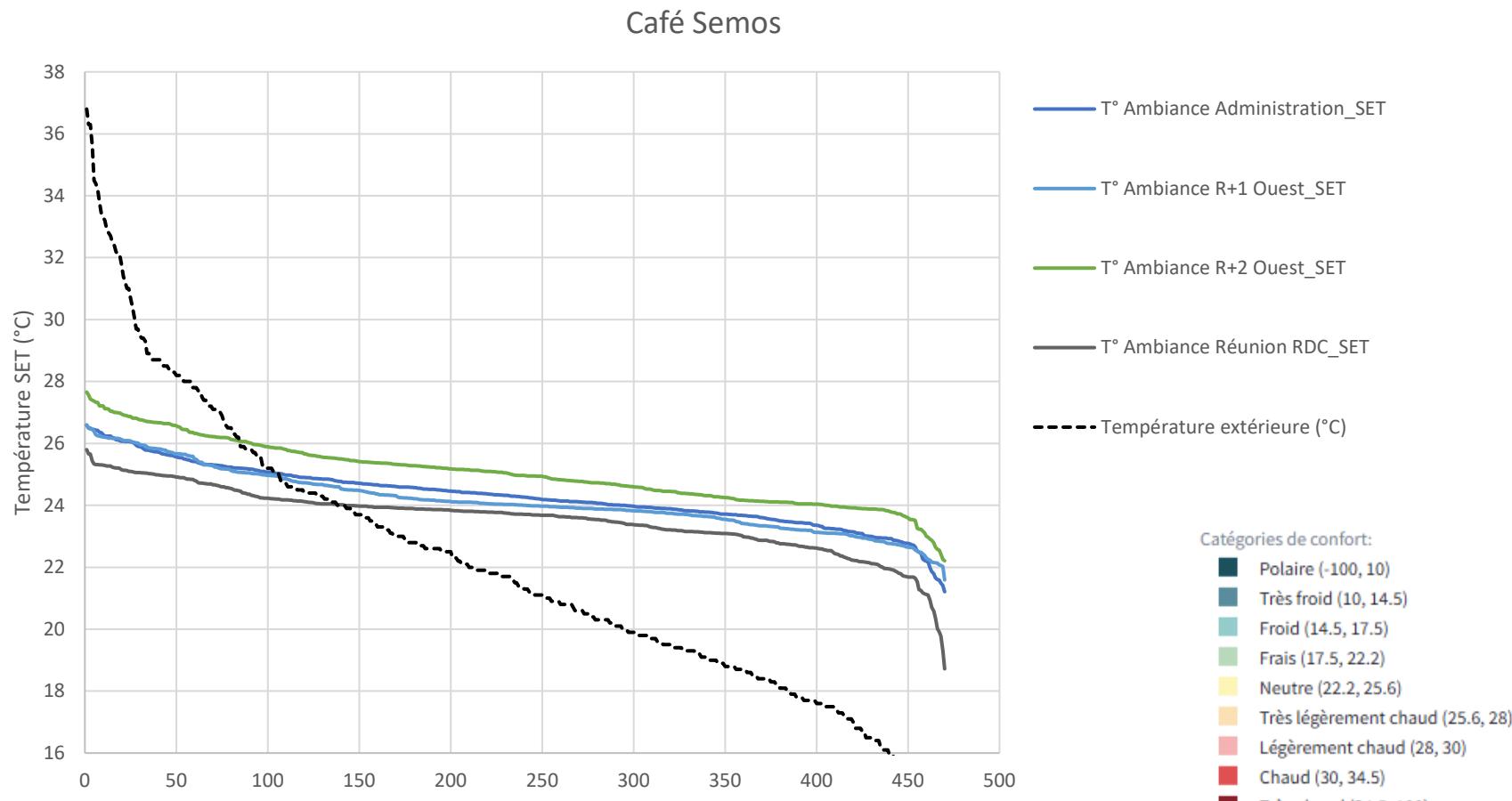
- **Ventilation** (fonctionnement mixte) :
 - Mécanique : uniquement si $T^{\circ}\text{ext} > 23^{\circ}\text{C}$ (avec récupération de chaleur)
 - Ventilation par ouverture des fenêtres si $T^{\circ}\text{ext} < 23^{\circ}\text{C}$
 - Transmission d'un mail par l'automate à tous les employés : « **fermez les fenêtres ET les BSO** »
 - Mise en route de la CTA

- **Inertie** : béton non revêtu



- **Géo-cooling** :
 - Mise en route si $T^{\circ}\text{ ext} > 23^{\circ}\text{C}$
+ Si période d'occupation + Si zone en demande

Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 27.7 °C au R+2 côté Ouest pour une température extérieure max de 36.8°C**
- **0 heure en occupation avec une SET>28°C**
- **82% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment**

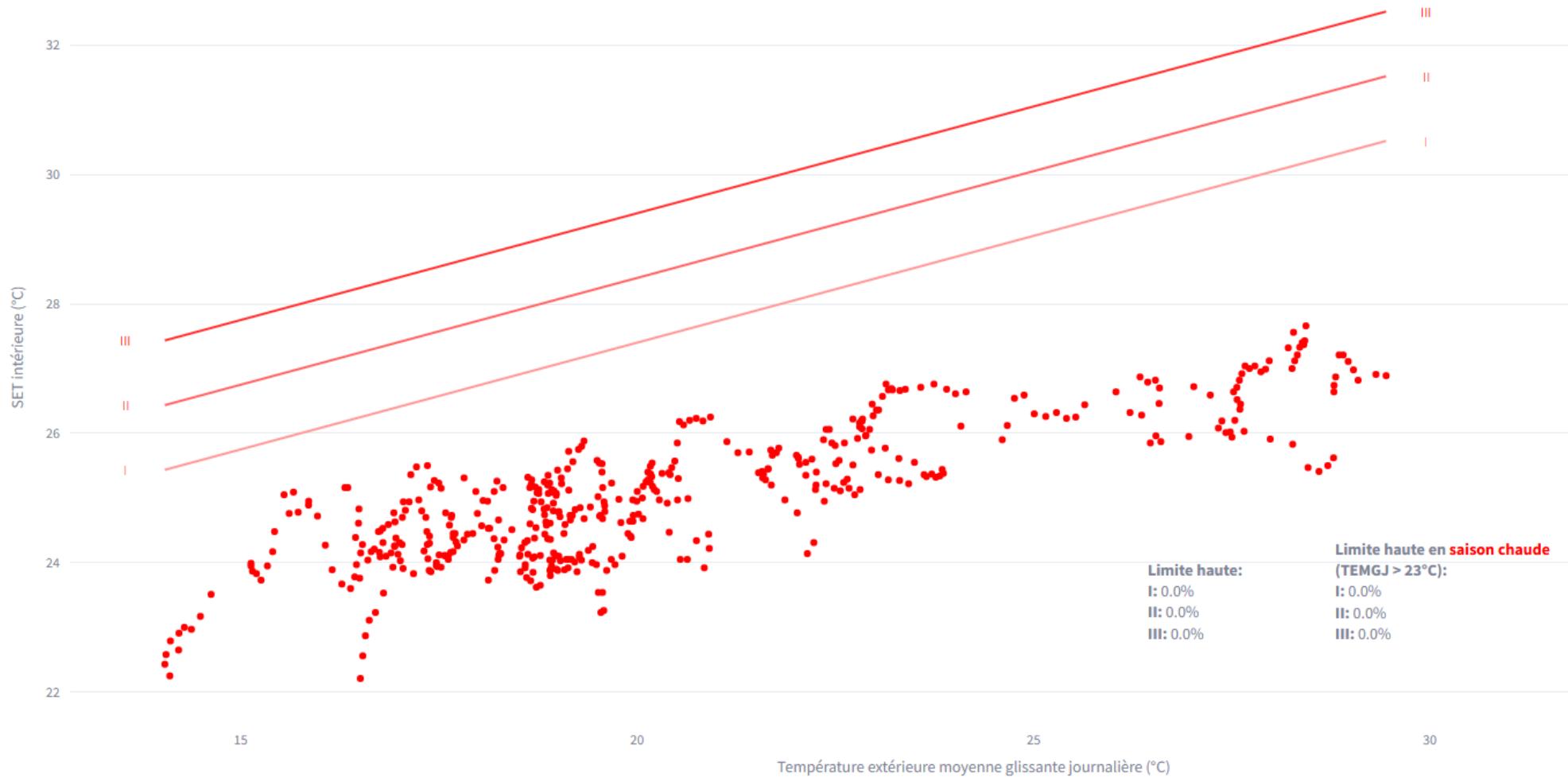
2.8%

82.2%

15.0%

Critère de confort (EN16798)

EN16798 sans brasseur (T° Ambiance R+2 Ouest)



Points spécifiques

Points particuliers à mettre en avant:

Maintien du froid même en période de fermeture pour le local serveur

Pompe optimisée et fonctionnant à basse vitesse

Consommation de pompe puits : 0,6 kWh_é/m² sur l'été 2025 (juin-juillet-aout)

Consommation de la CTA : 0,3 kWh_é/m² sur l'été 2025

Présentation

Maison de service

Pays Rhénan

Architecte

Usage :

Surface utile :

Enveloppe :

Béton

Ventilation

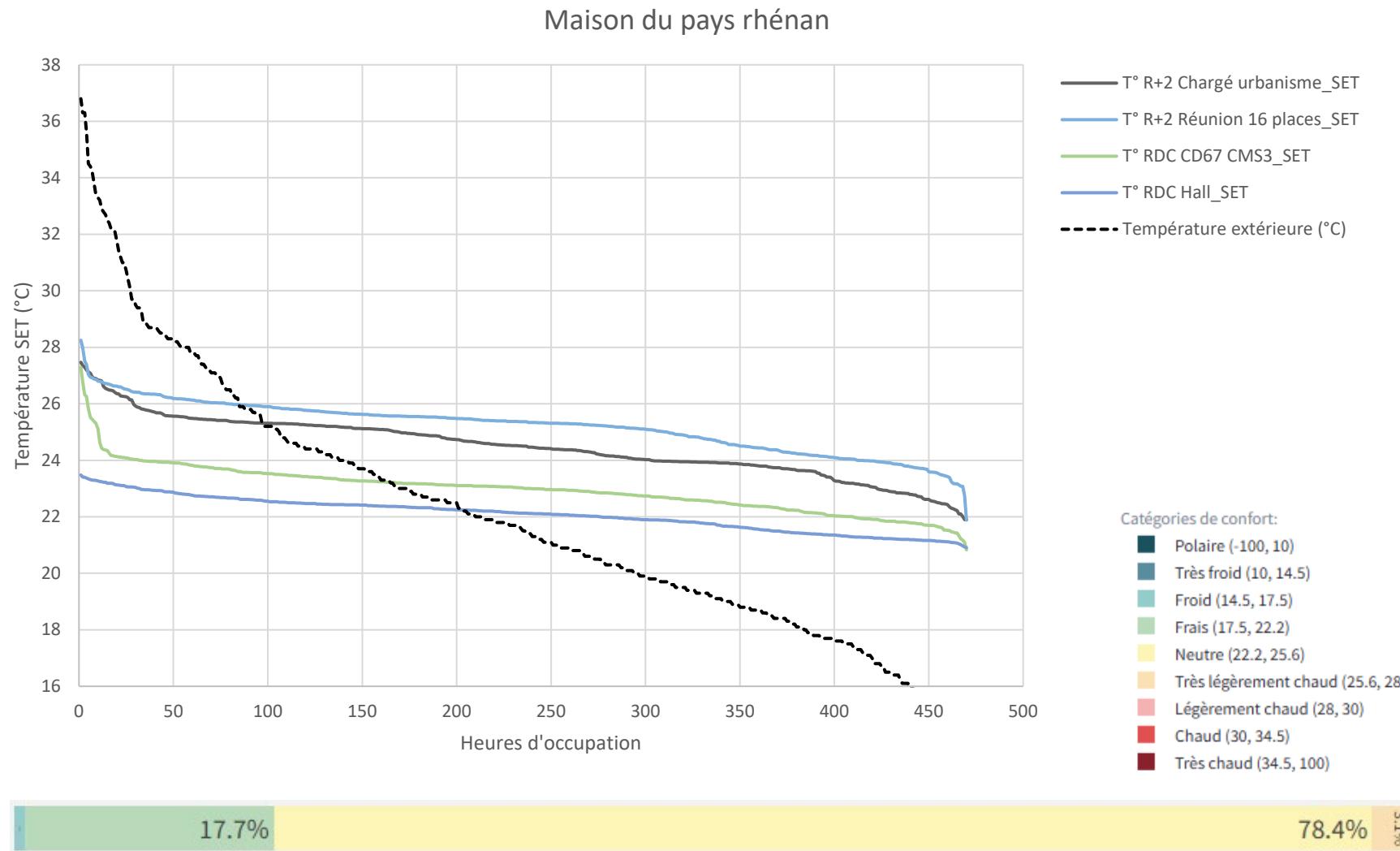
CTA double flux avec raf

: température de soufflage 21°C

Plancher rafraîchissant (sur géocooling)



Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 28.3 °C** dans la salle de réunion au R+2 pour une température extérieure max de 36.8°C
- 2 heures en occupation avec une SET>28°C pour la salle de réunion
- 78% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment

Présentation PROJET

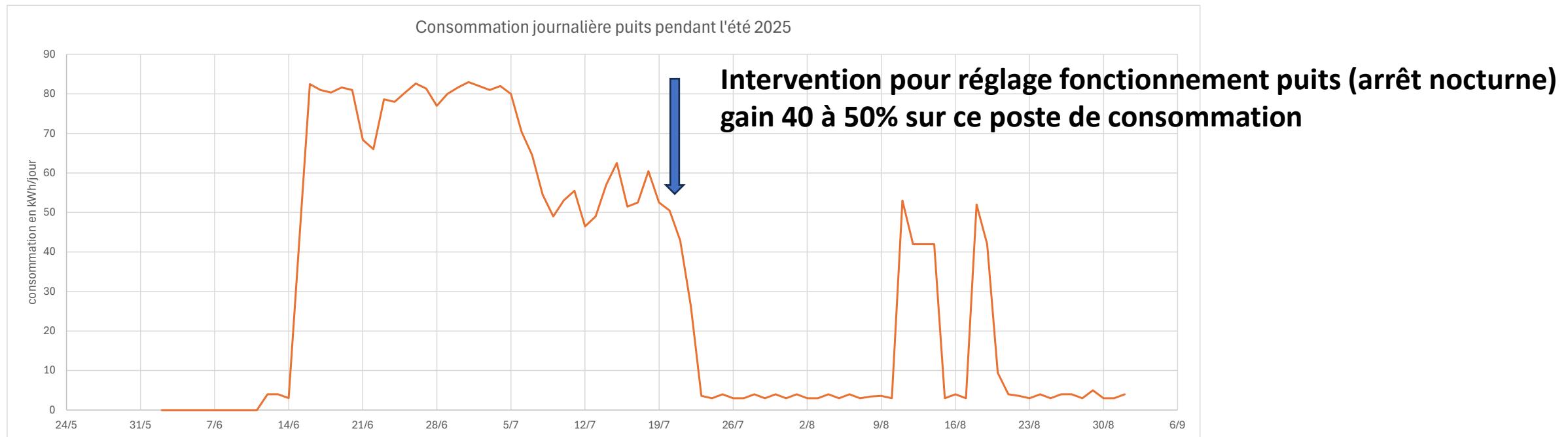
Points particuliers à mettre en avant:

Mission de suivi post-MOE.

CTA a fonctionné selon planning 7-19h

Consommation de la CTA : 1,5 kWh^l/m² sur l'été 2025

Consommation du puits : 1,5 kWh^l/m² sur l'été 2025



Présentation

Studio d'archi

Architecte

Usine

Surface

Ventila

CTA double flux avec rafraîchissement (sur geocooling)

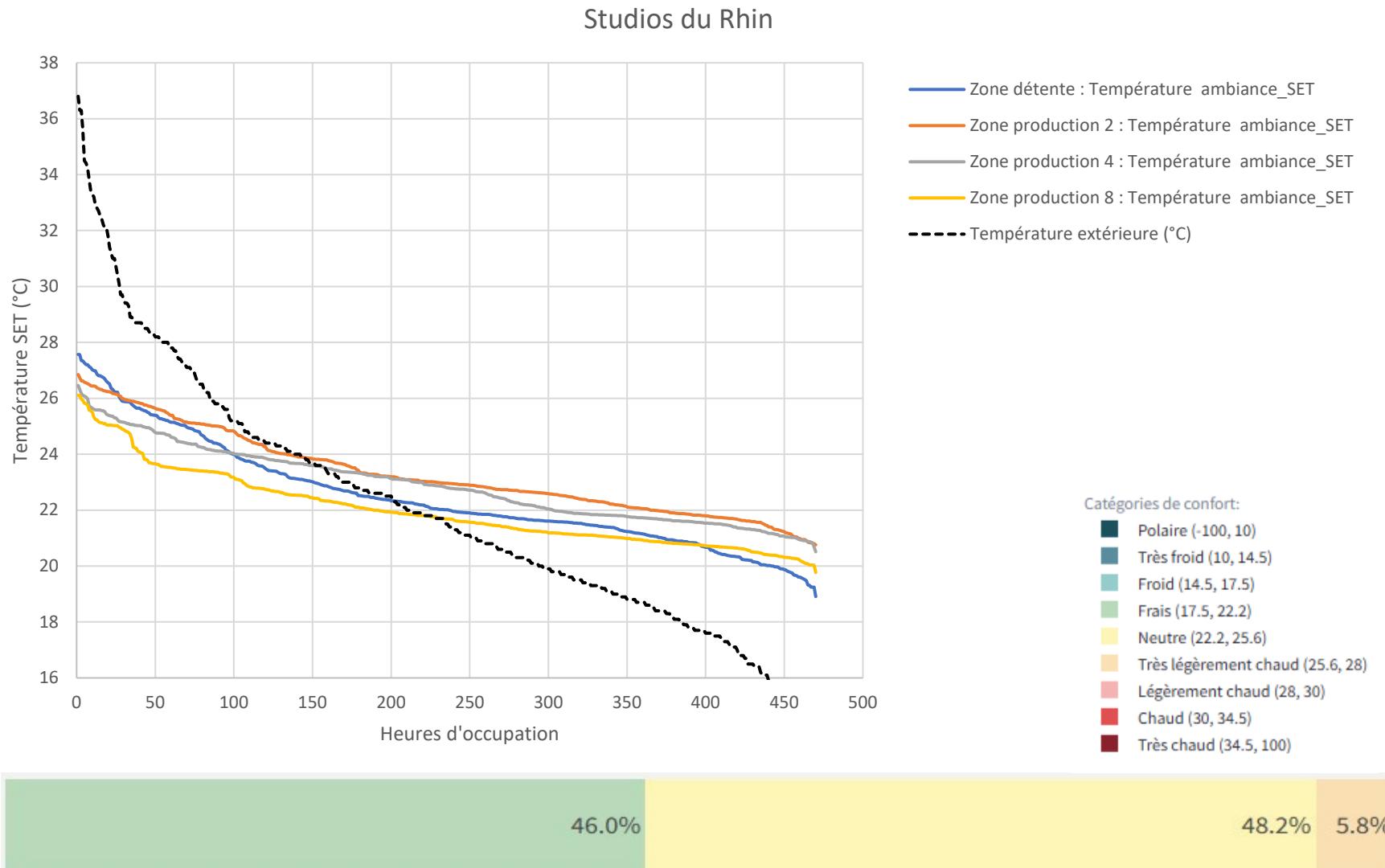
Plancher rafraîchissant (sur géocooling)

Autre :

Rénovation énergétique



Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 27.6 °C** dans la zone détente pour une température extérieure max de 36.8°C
- 0 heures en occupation avec une SET>28°C pour la zone détente
- 48% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment

Présentation PROJET

Périscolaire Balcon

Architecte : Rey De Cretz

Usage : périscolaire

Surface utile : 800 m²

Enveloppe

Béton + isolation en

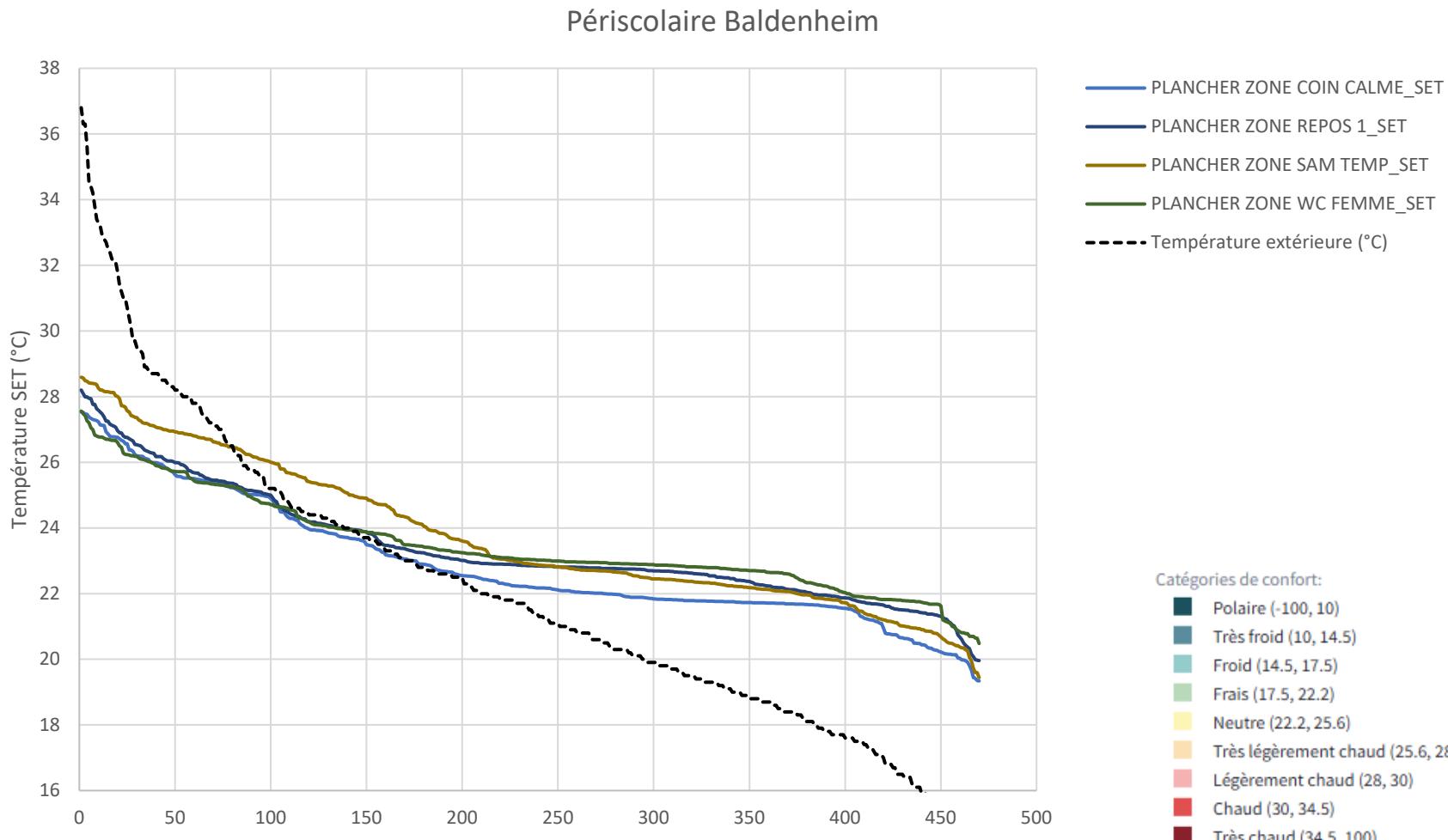


Ventilation / Technique :

CTA double flux avec rafraîchissement (sur géocooling) : température de soufflage 21°C

Plancher rafraîchissant (sur géocooling)

Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 28.6 °C** dans la salle à manger pour une température extérieure max de 36.8°C
- 20 heures en occupation avec une SET>28°C pour la salle à manger
- 63% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment

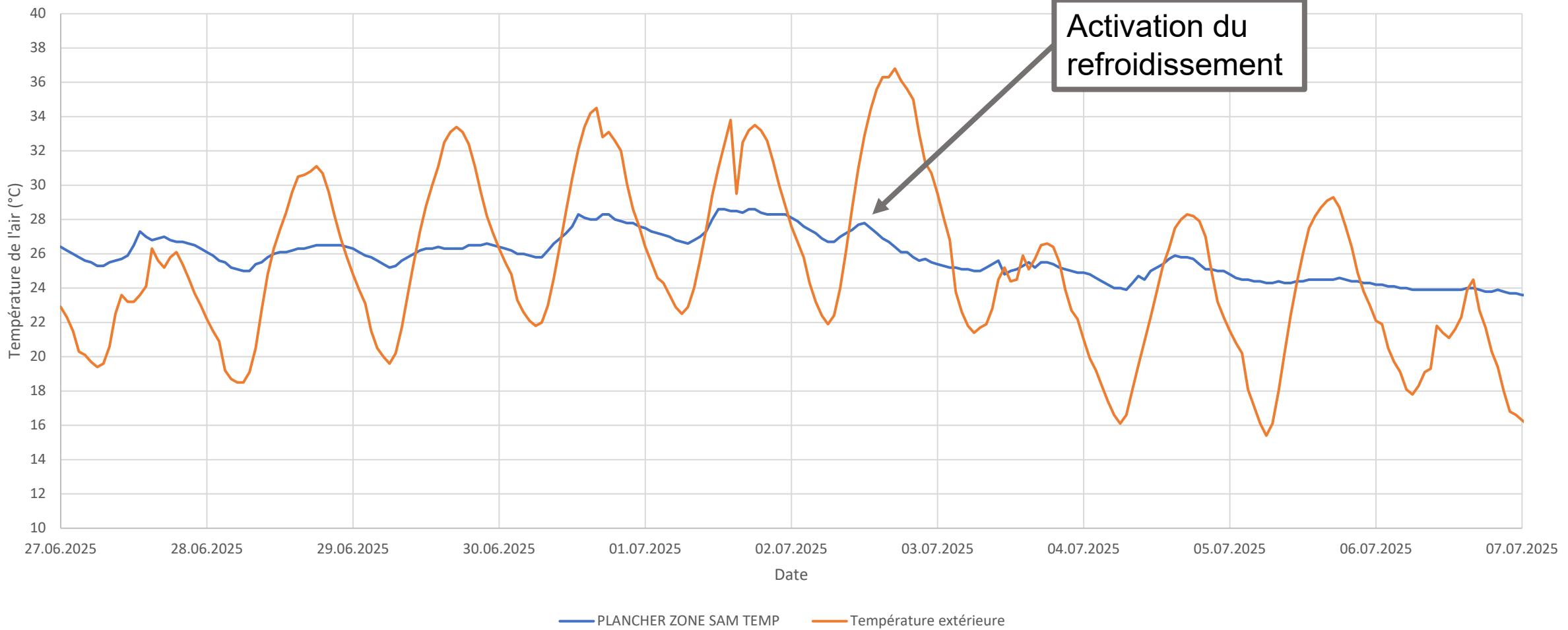
21.2%

62.5%

15.0%

chaleur de juillet

Température en canicule de la salle à manger



Présentation PROJET

Points particuliers à mettre en avant:

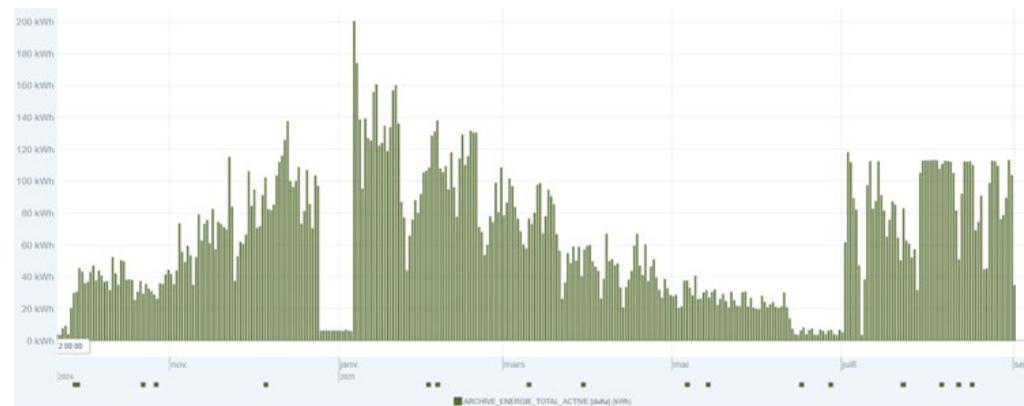
Le froid n'a été activé que le 2/07 à 11h30 (dernier jour de la canicule)

Le plancher a fonctionné très occasionnellement durant l'été

CTA a fonctionné en continu (grande vitesse journée, petite vitesse nuit)

Consommation de pompe puits : 6,4 kWh_{él}/m² sur l'été 2025 (juin-juillet-aout)

Consommation de la CTA : 3,5 kWh_{él}/m² sur l'été 2025



Consommation électrique chaufferie d'oct 24 à sept 25 (puits compris)

Présentation PROJET

Ecole élémentaire « Au fil de l'eau » Plobsheim

Architectes : D-Form et Matthieu Husser

Surface utile :

Enveloppe :

Structure :

Ventilation / Technique :

CTA double-flux aérien

Pas de rafraîchissement

Autre :

Mono-climat

Dans un micro-climat (« au fil de l'eau » le long du Rhin Tortu)

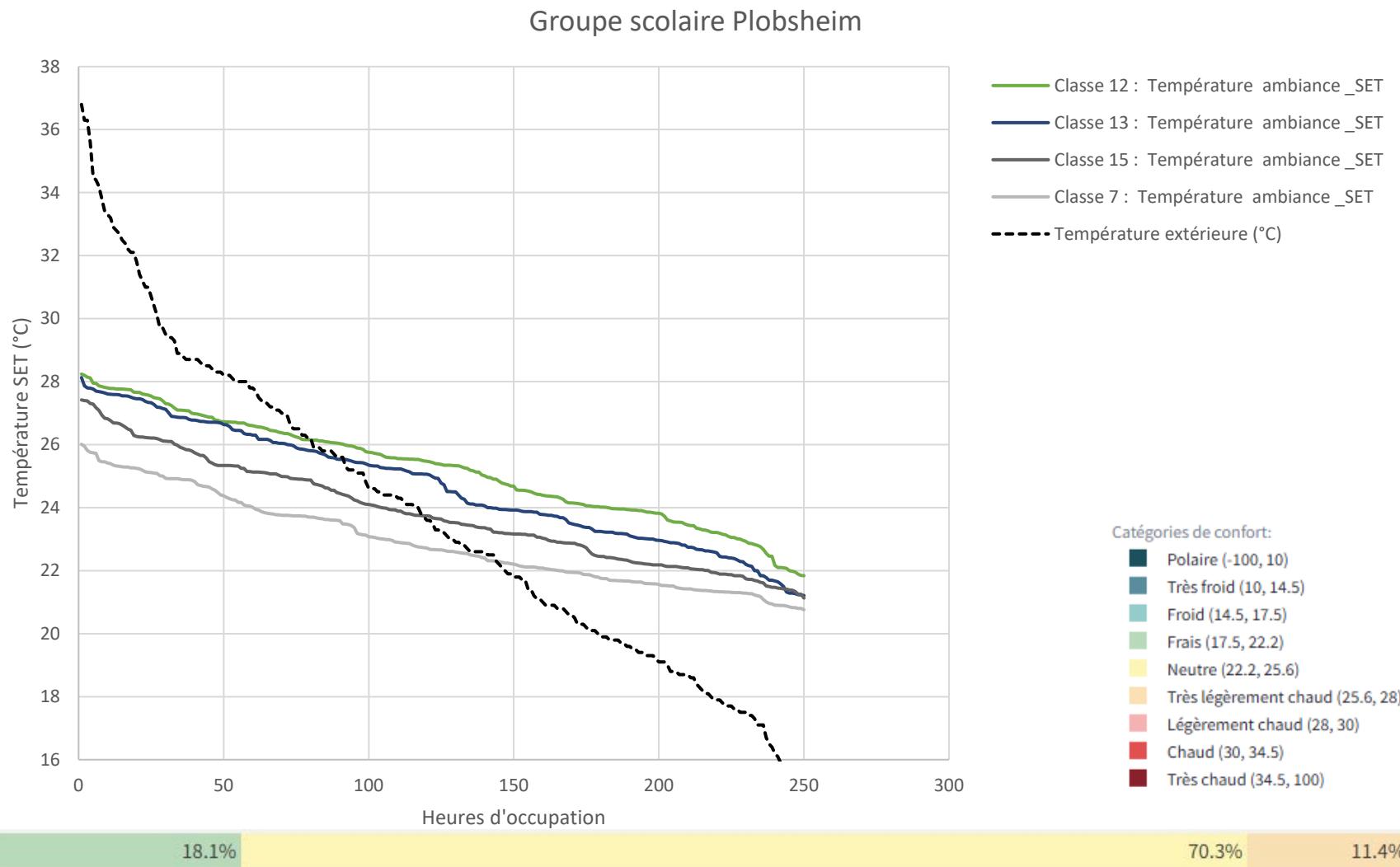
Niveau Passivhaus



Présentation PROJET

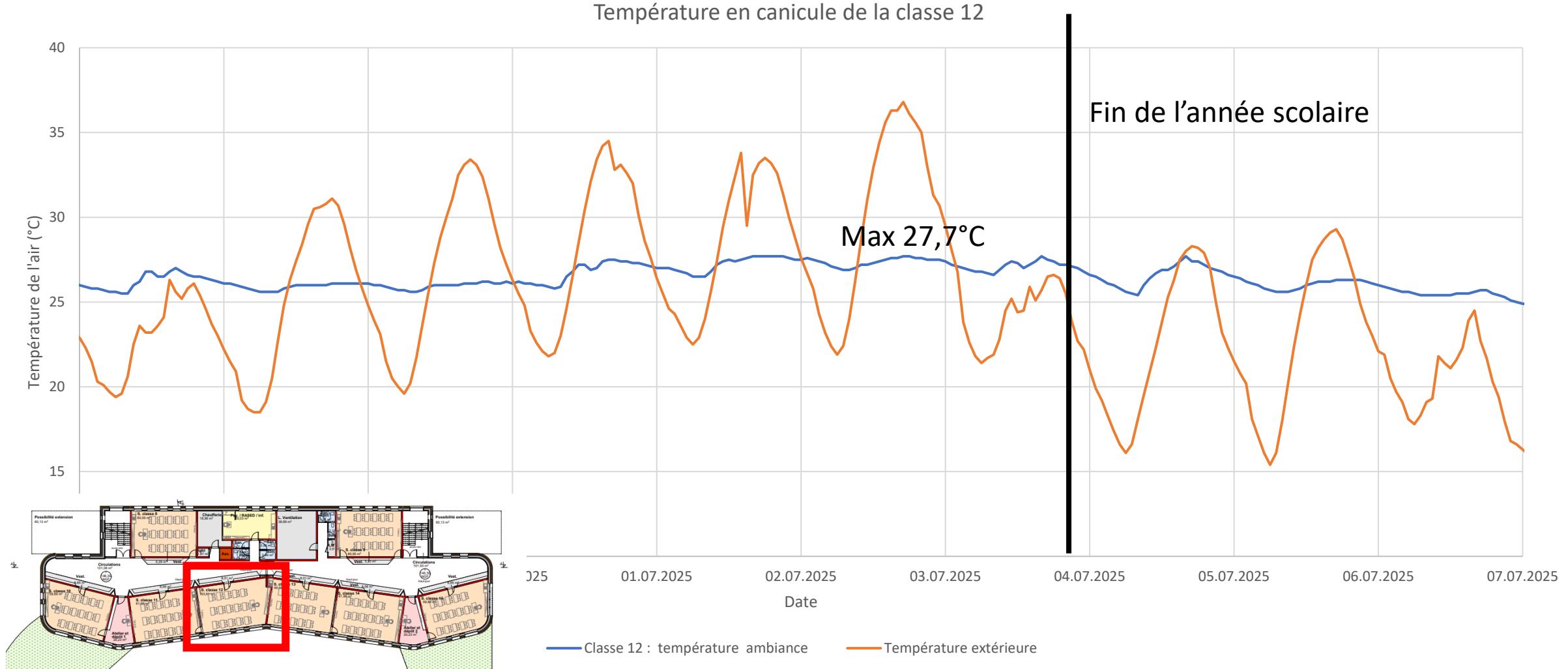


Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 28.2 °C** dans la classe 12 pour une température extérieure max de 36.8°C
- 4 heures en occupation avec une SET>28°C pour la classe 12
- 70% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment

chaleur de juillet



Présentation PROJET

Ecole élémentaire Jean Jaure

Architectes : Tectonique

Surface utile : 3240 m²

Enveloppe :

Structure bois

Ventilation / Technologie

CTA double-flux avec f

Rafraîchissement sur air soufflé (détente directe sur CTA) réglé à partir de 26°C à la reprise
(le froid est donc très peu utilisé et fonctionne donc en réaction et non en anticipation)

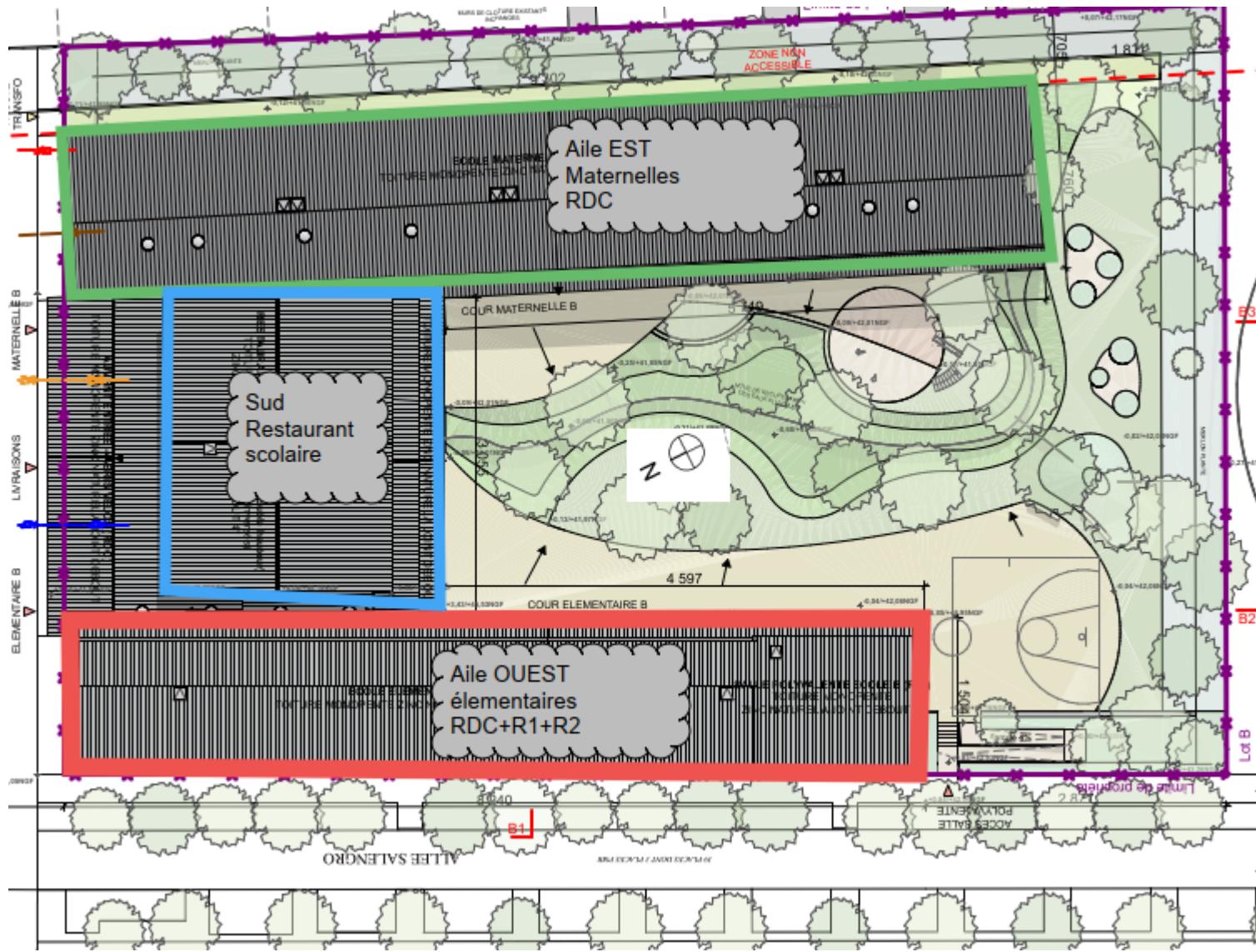
Autre :

Climat très urbain (région parisienne)

Certifié Passivhaus



Plan masse



FAÇADE OUEST (R+2) ET SALLE POLYVALENTE



AILE EST (MATERNELLES)



SALLE POLYVALENTE (EST-OUEST)

Aile ouest et sud (vue depuis le sud)

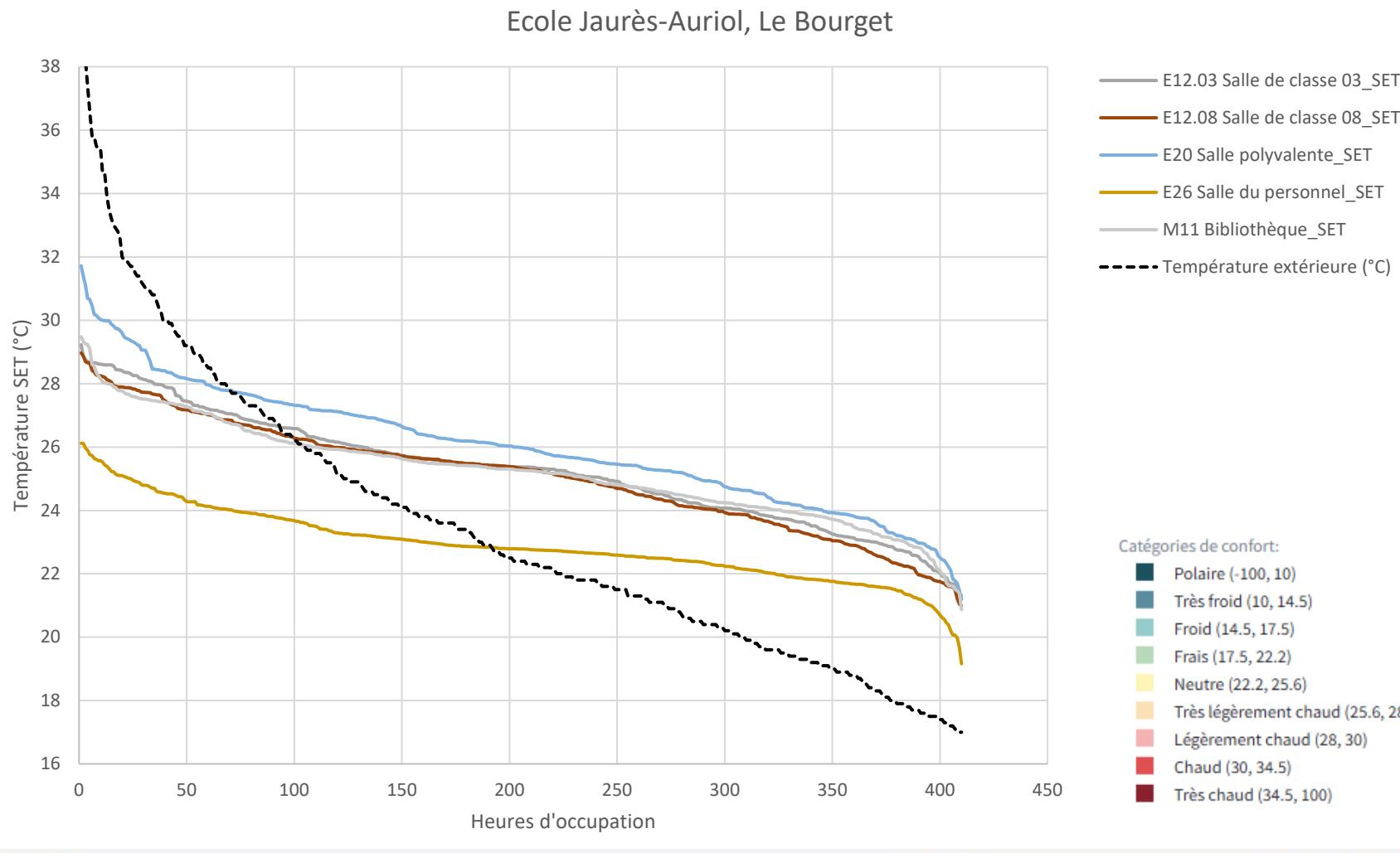


SALLE DE CLASSE TYPE

Restaurant scolaire (nord sud)



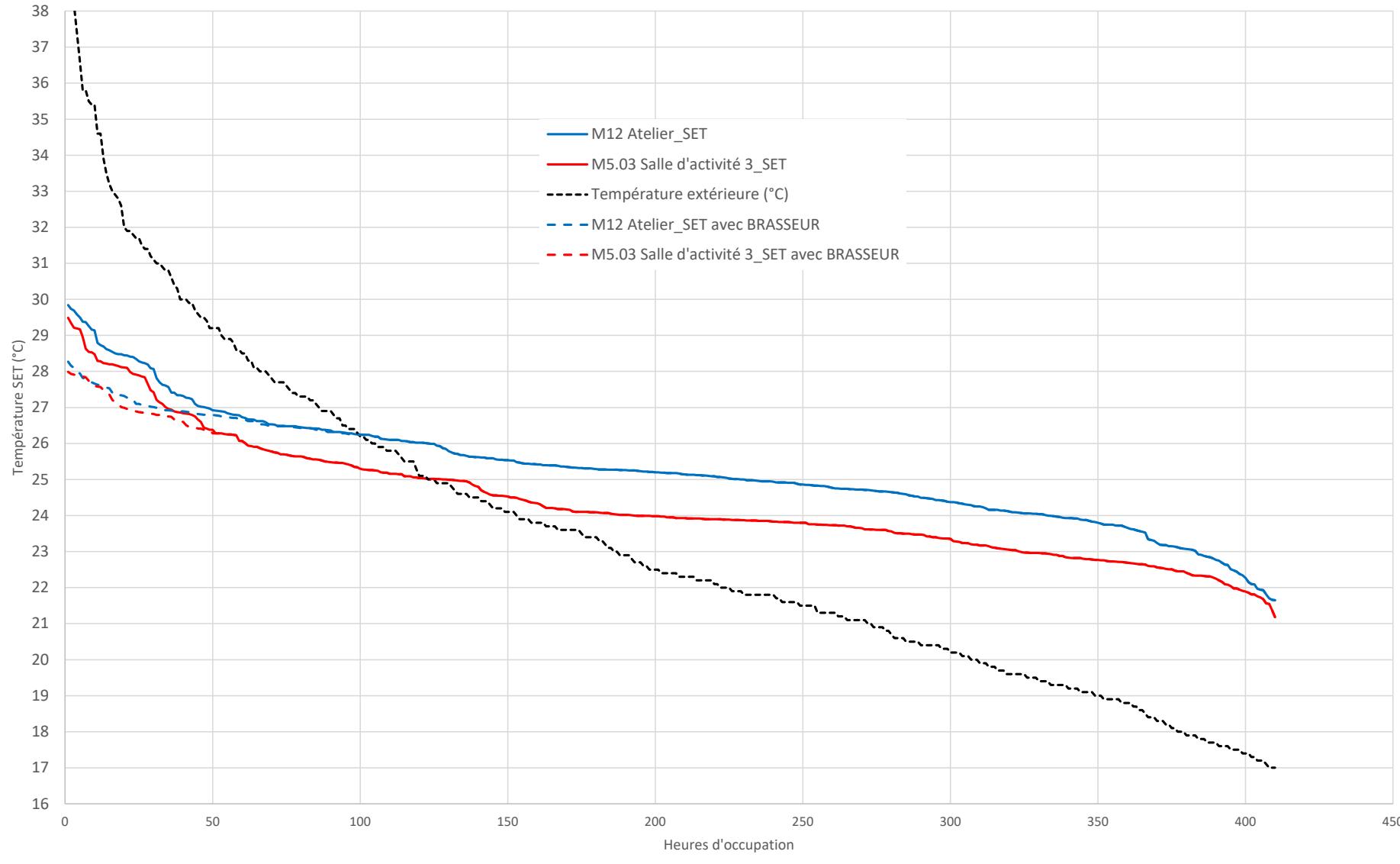
Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 31.7 °C** dans la salle polyvalente pour une température extérieure max de 38.5°C
- 58 heures en occupation avec une SET>28°C pour la salle polyvalente
- 63% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment

Zone maternelles RDC : min-max

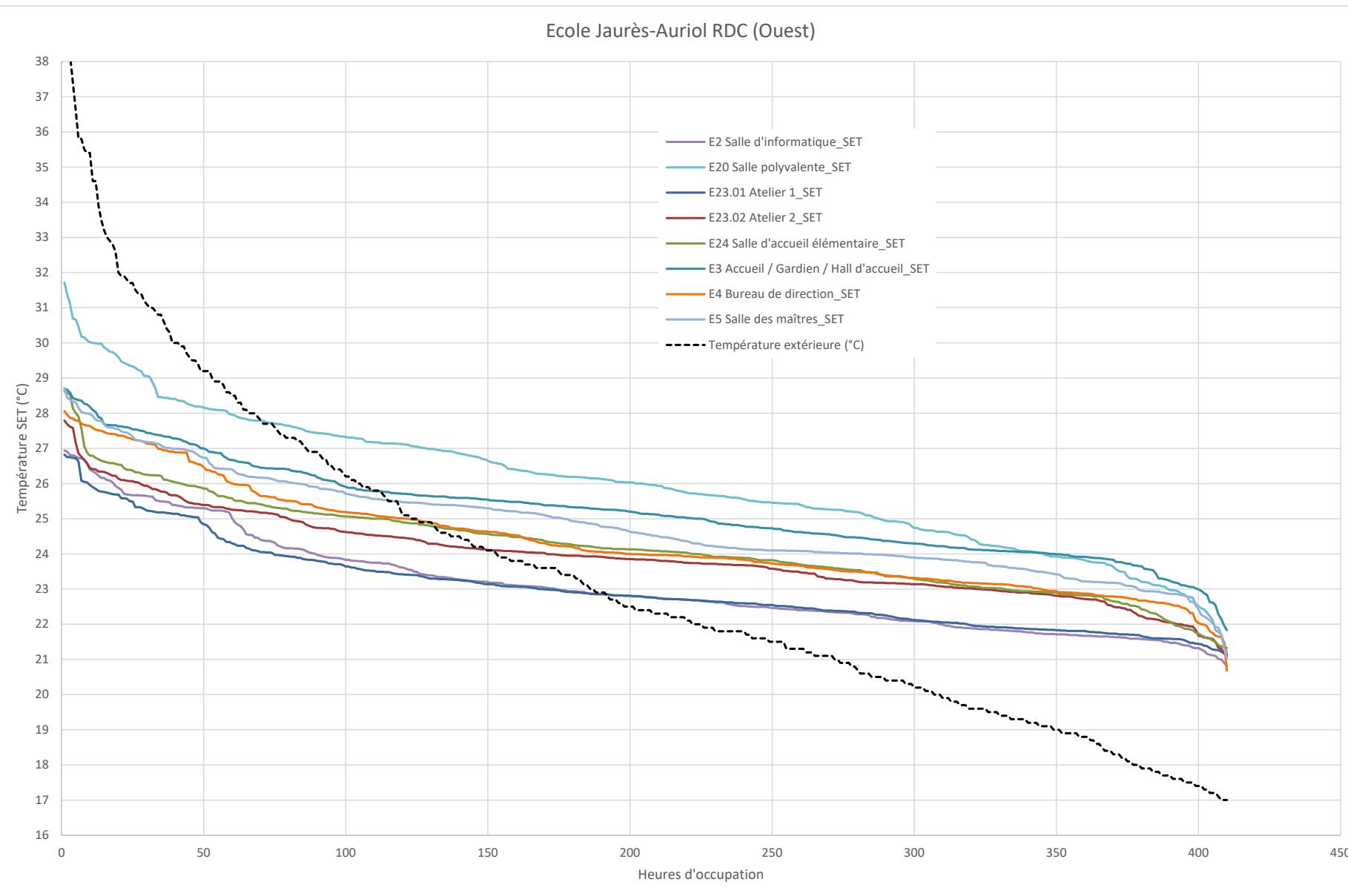
Ecole Jaurès-Auriol Aile EST (RDC)



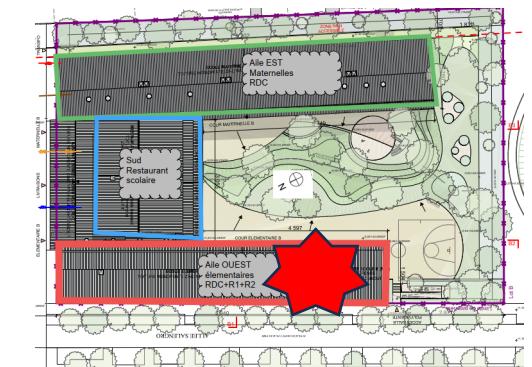
- SET max à 29.8 °C
- SET avec brasseur : 28,3 °C
- Faible écart entre local le plus chaud et le plus frais



min-max

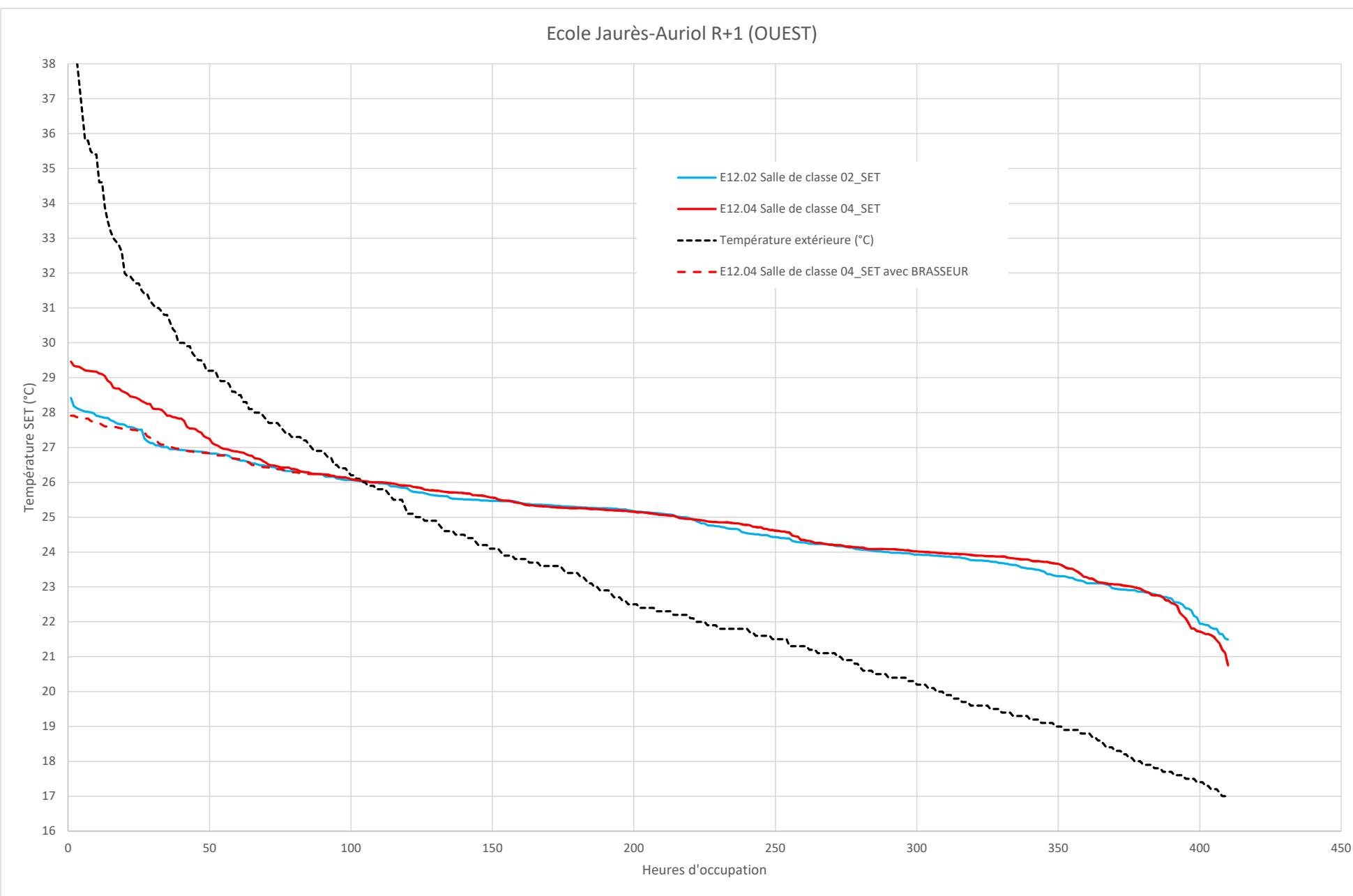


- SET max à 31.7 °C (salle polyvalente)**
- Grands écarts entre local le plus chaud et le plus frais (<27°C)



min-max

Ecole Jaurès-Auriol R+1 (OUEST)



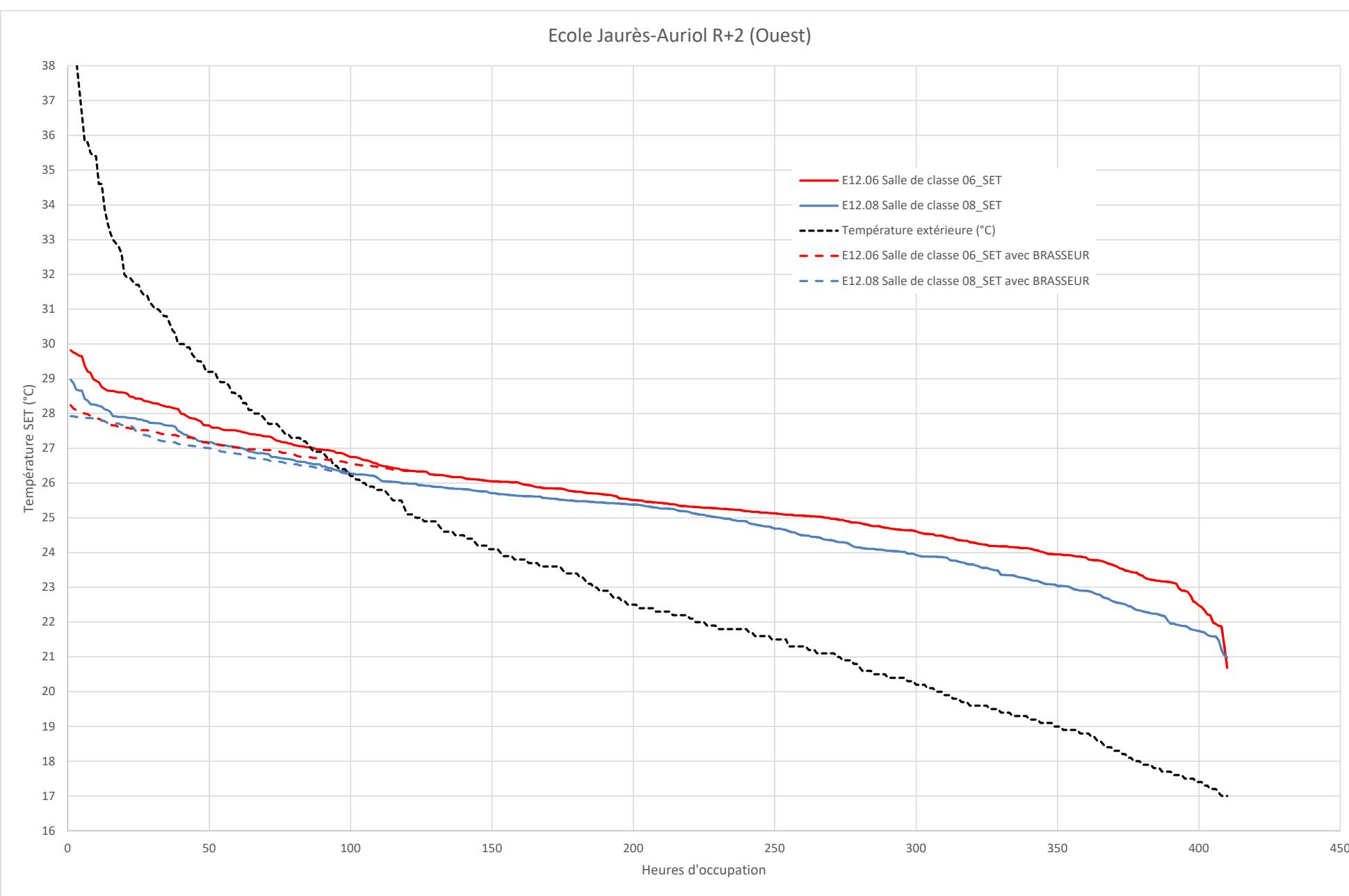
SET entre 28,4 et 29,5 °C

1°C d'écart entre la classe la plus chaude et la plus fraîche



min-max

Ecole Jaurès-Auriol R+2 (Ouest)



SET entre 29,0 et 29,8 °C

0,8°C d'écart entre la classe la plus chaude et la plus fraîche

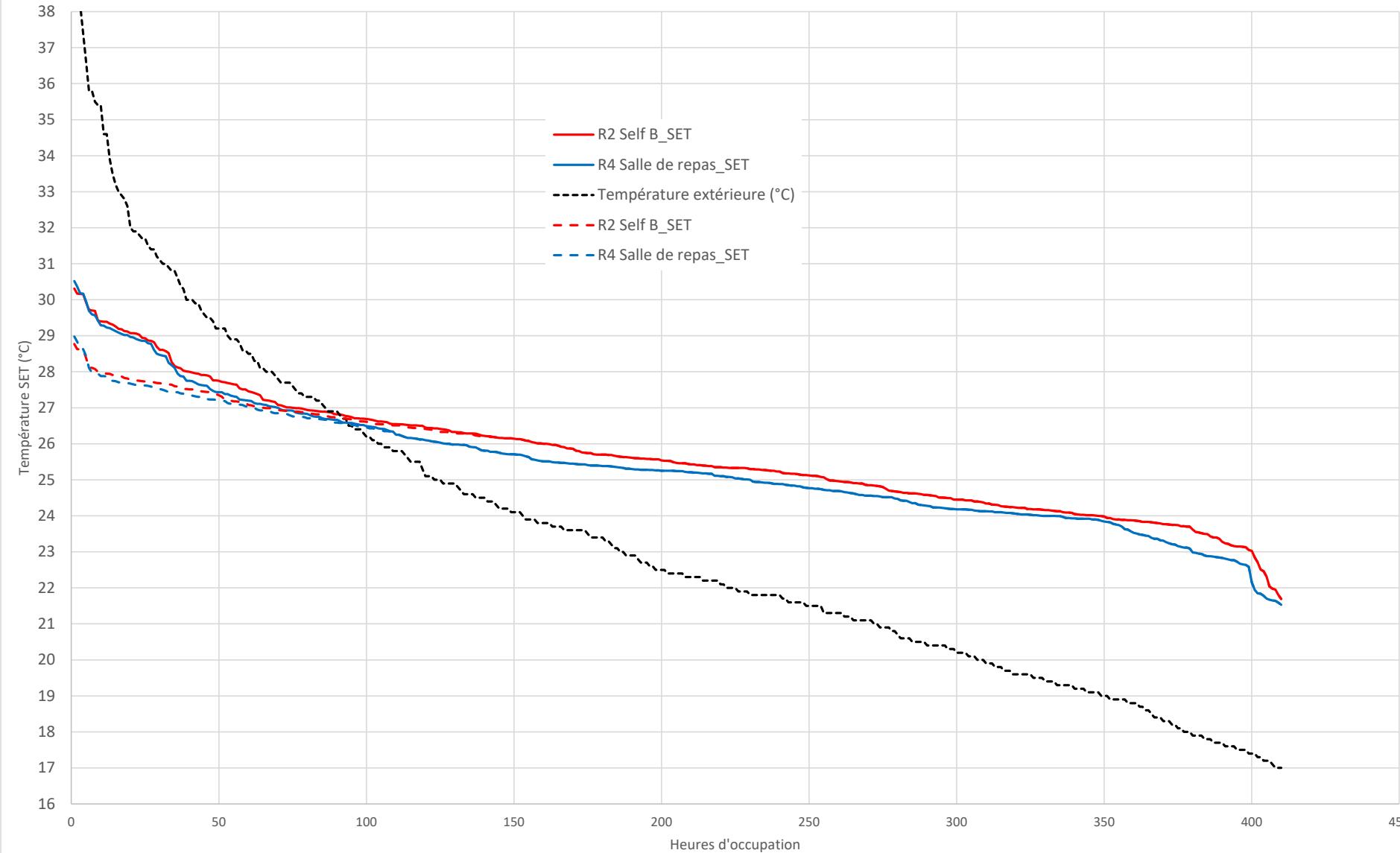
Environ 0,5 °C de plus entre R+1 et R+2

Avec brasseurs d'air :
SET max = 28,1°C



Zone Restaurant (Sud)

Ecole Jaurès-Auriol restaurant scolaire (RDC)



- **Réel :**
- SETmax 30,3 °C
- 36 heures > 28 °C
- Avec brasseurs d'air :
- SET max = 29,0°C
- 9 heures > 28 °C



Présentation PROJET

Points particuliers à mettre en avant:

CTA a fonctionné en continu (petite vitesse, sauf durant période canicule) : réglage MOA

Consommation de la CTA : 1,5 kWh/m² sur l'été 2025

Présentation PROJET

Réhabilitation et extension Ecole

Architecte : W-

Surface utile : 3070 m²

Enveloppe :

Béton + ITE

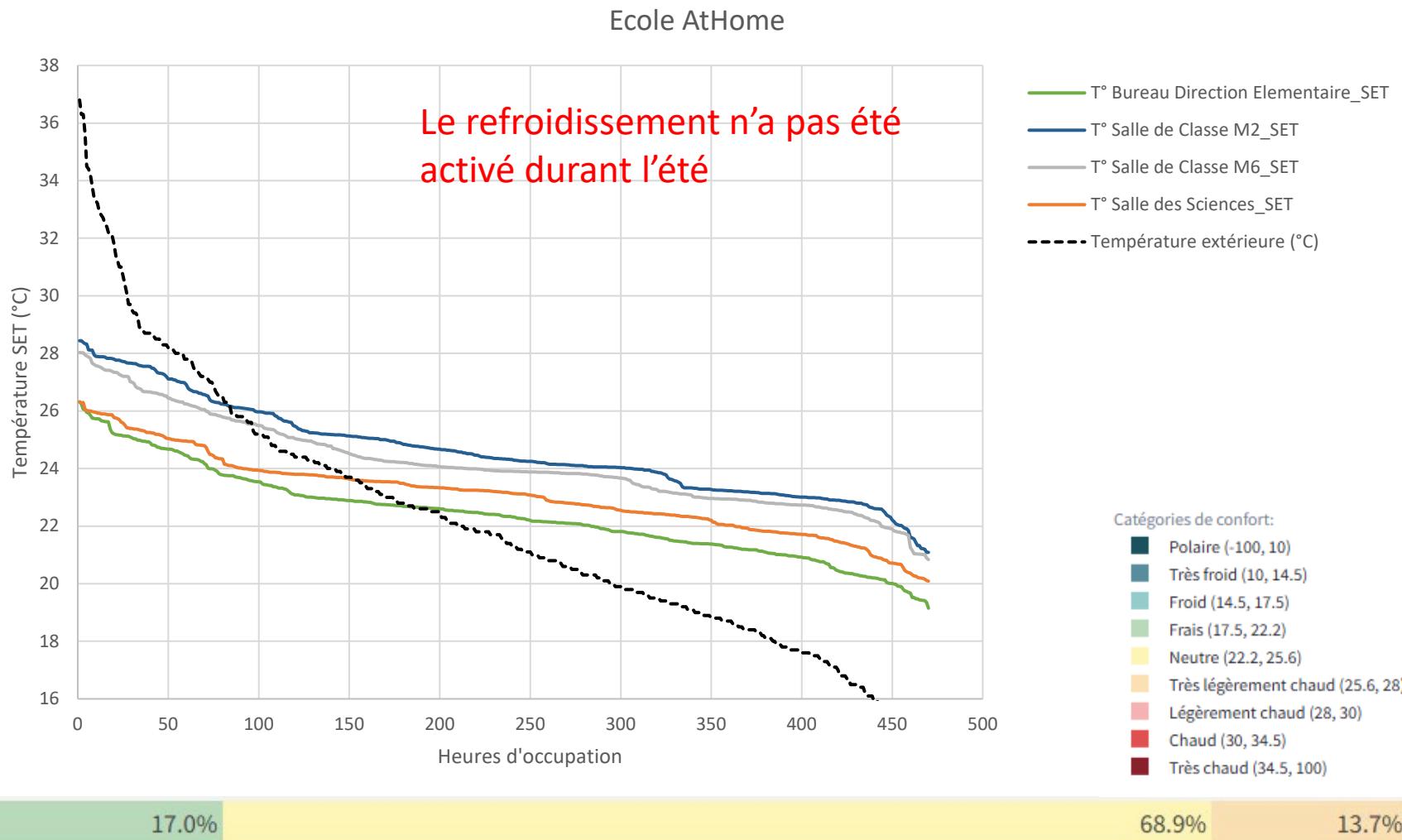
Ventilation / Technologie

CTA double flux avec rafraîchissement

Plancher rafraîchissant (sur géocooling)



Résultats sur l'été 2025



- **SET max à 28.4 °C** dans la classe M2 pour une température extérieure max de 36.8°C
- 8 heures en occupation avec une SET>28°C pour la classe M2
- 69% du temps d'occupation en catégorie Neutre en moyenne pour le bâtiment

Présentation PROJET

Rénovation énergétique (Pole habitat Colmar) de 100 logements

Architecte : W+K

Enveloppe

Béton

Ventilation / Technique

VMC simple flux

Volets roulants

Pas de rafraîchissement

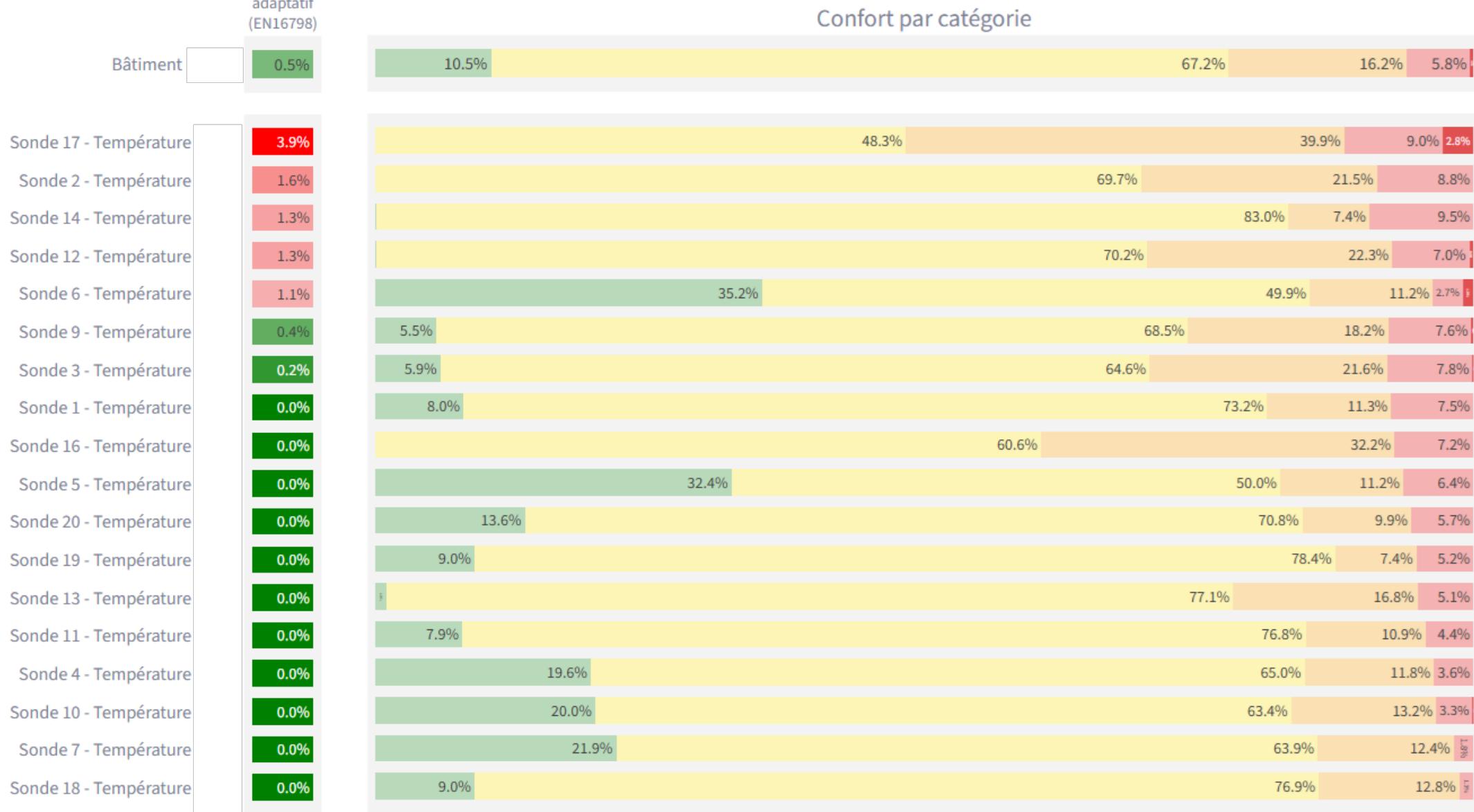
Autre



Engagement de performance sur 3 ans : -40% de gain sur chauffage (atteint : -50 % !)

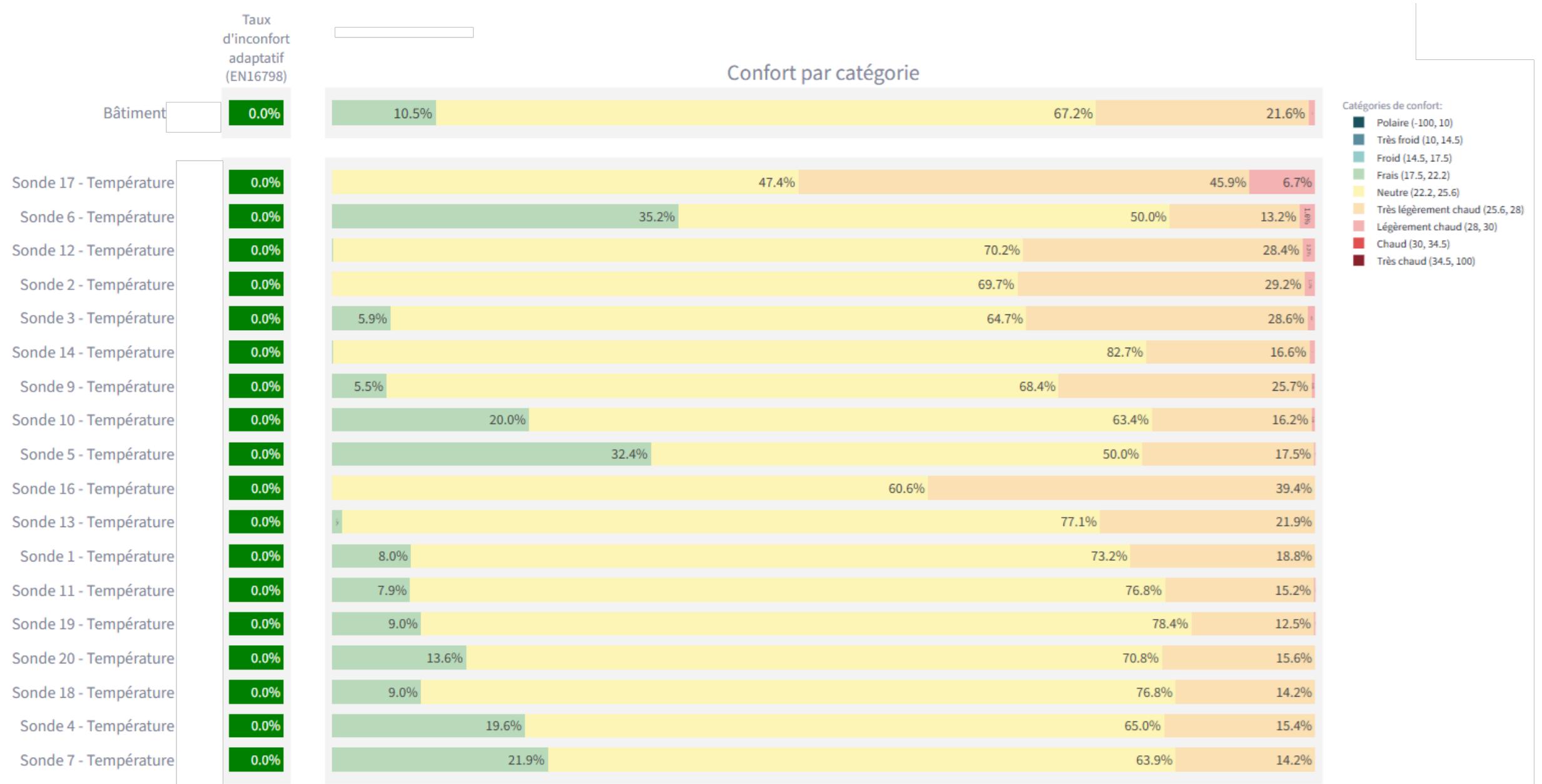
Label BBC Rénovation

Taux
d'inconfort
adaptatif
(EN16798)



Catégories de confort:

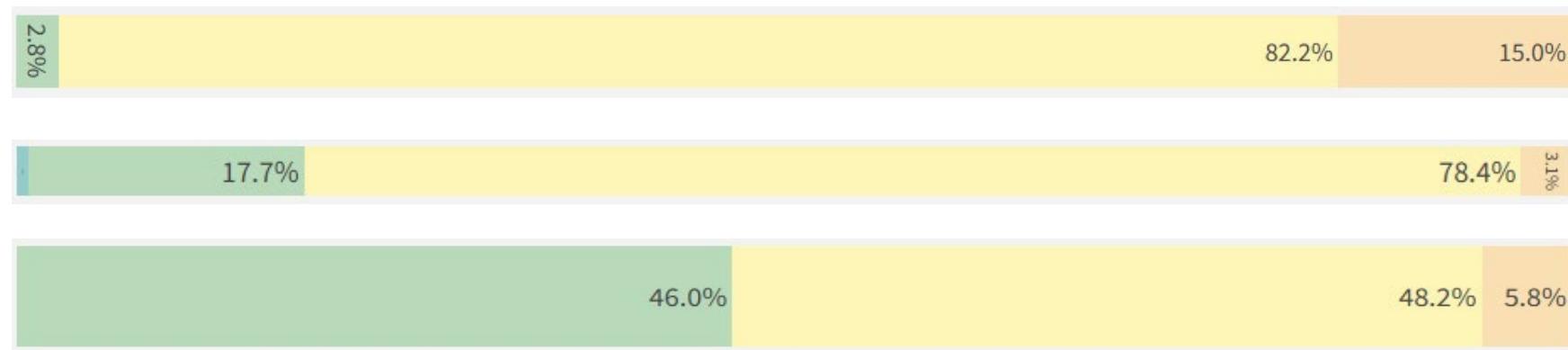
- Polaire (-100, 10)
- Très froid (10, 14.5)
- Froid (14.5, 17.5)
- Frais (17.5, 22.2)
- Neutre (22.2, 25.6)
- Très légèrement chaud (25.6, 28)
- Légèrement chaud (28, 30)
- Chaud (30, 34.5)
- Très chaud (34.5, 100)



Synthèse

Bureaux

- **Café Semos (Solares)**
- **MSAP Drusenheim**
- **Studio du Rhin,
innervision**



Catégories de confort:

- Polaire (-100, 10)
- Très froid (10, 14.5)
- Froid (14.5, 17.5)
- Frais (17.5, 22.2)
- Neutre (22.2, 25.6)
- Très légèrement chaud (25.6, 28)
- Légèrement chaud (28, 30)
- Chaud (30, 34.5)
- Très chaud (34.5, 100)

Synthèse

Scolaire

Périscolaire Baldenheim



Ecole Plobsheim



Ecole Le Bourget



Ecole Bischheim

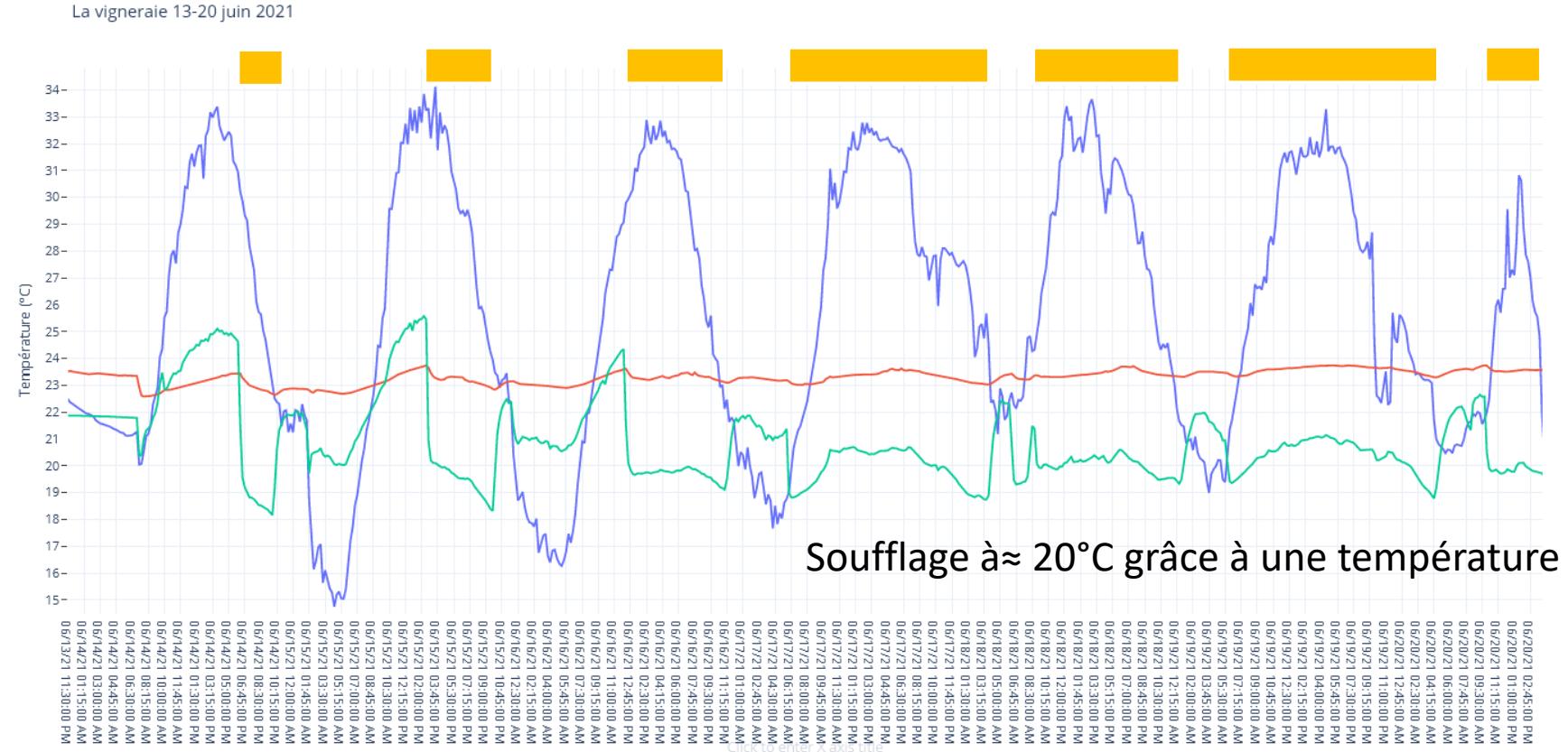
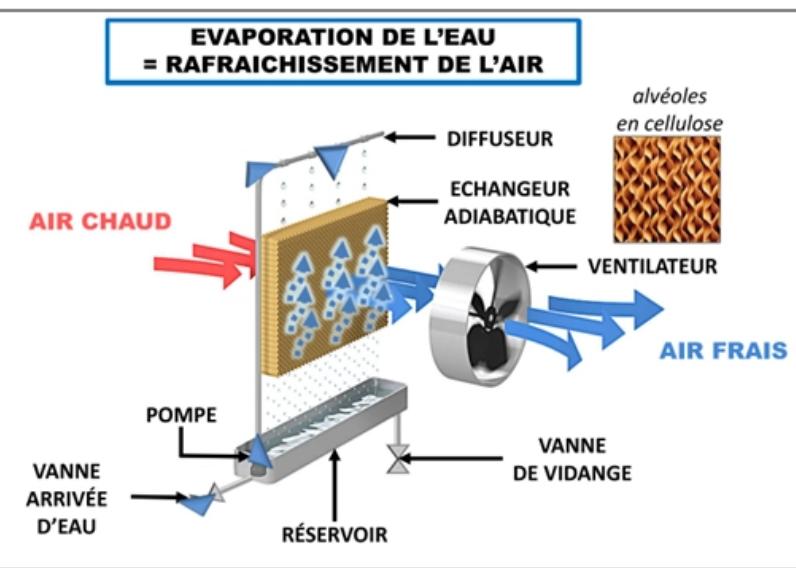


Catégories de confort:

- Polaire (-100, 10)
- Très froid (10, 14.5)
- Froid (14.5, 17.5)
- Frais (17.5, 22.2)
- Neutre (22.2, 25.6)
- Très légèrement chaud (25.6, 28)
- Légèrement chaud (28, 30)
- Chaud (30, 34.5)
- Très chaud (34.5, 100)

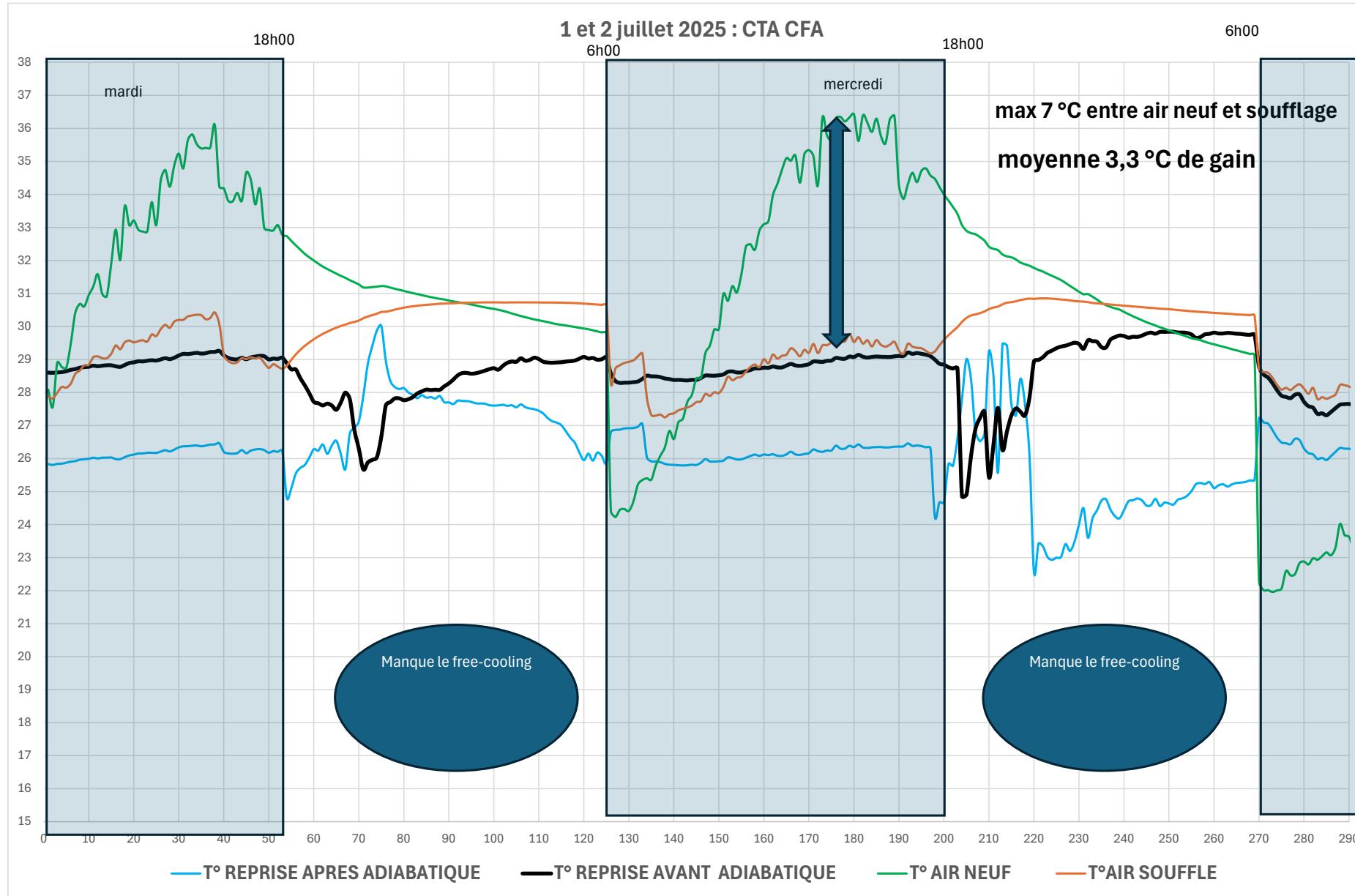
Focus sur l'adiabatique

L'adiabatique c'est bien...quand ça rente
Souffler à 23°C pour 39°C : 16 °C de gain
Gain moyen de 3 à 3,5°C entre ambiance et soufflage
Conso eau entre 1 et 1,5 m3 par an par 1000 m2



Air neuf
Reprise
Air soufflé

Focus sur l'adiabatique (indirect)



Treprise max : 29°C

T adiabatique à 26 °C
au lieu de 20 °C

Focus sur l'adiabatique (indirect)

Petite liste de ce que nous avons rencontré :

Faire communiquer la CTA avec le module adiabatique (chaque CTA différente et chaque intégrateur réinvente la chose)

Le média ne s'humidifie pas de manière homogène et ne donne pas les résultats attendus

Les rampes de diffusion d'eau ne sont pas équilibrées (surconsommation d'eau et mauvaise répartition)

Electrovannes défectueuses

Écran de contrôle non livré avec le module

Sondes air neuf, reprise mal placées

Mauvais câblages sur les automates (exemple flotteurs inversés, cela ne peut pas démarrer)

Réglages non compris et donc mal renseignés

Installateur économise la mise en service du fabricant ou la fait au mauvais moment (trop tôt)

Accompagnement des fabricants limités (disponibilité des techniciens insuffisante = délais)

...

Merci de votre attention!



2, rue de la Coudreuse
67200 Strasbourg
Tel : 03 88 30 97 74
www.solares-bauen.fr



Retour d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période de canicule 2025

Jean-Baptiste COMPIN, IMAEE

en partenariat avec:



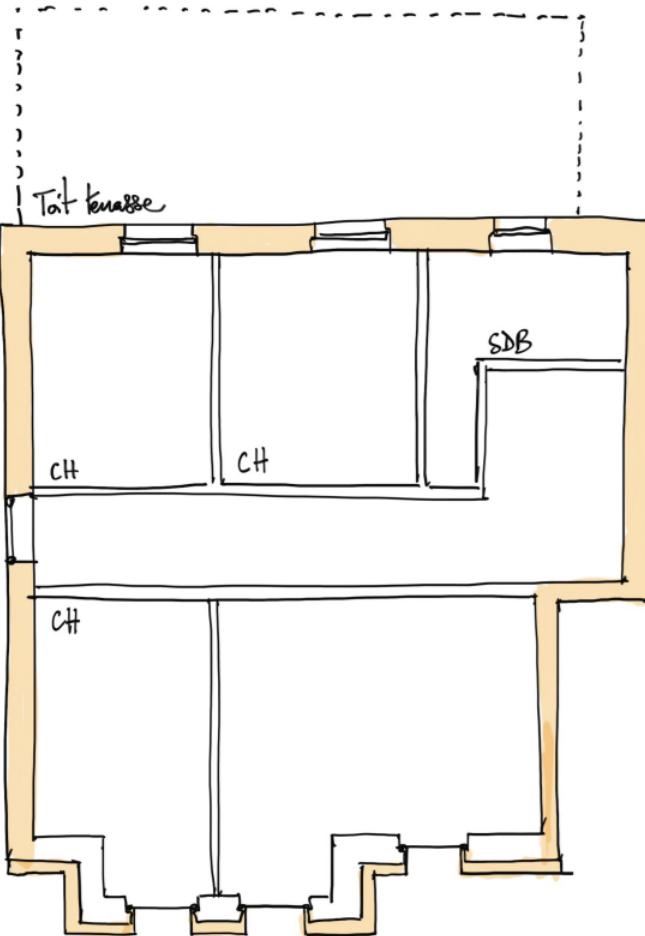
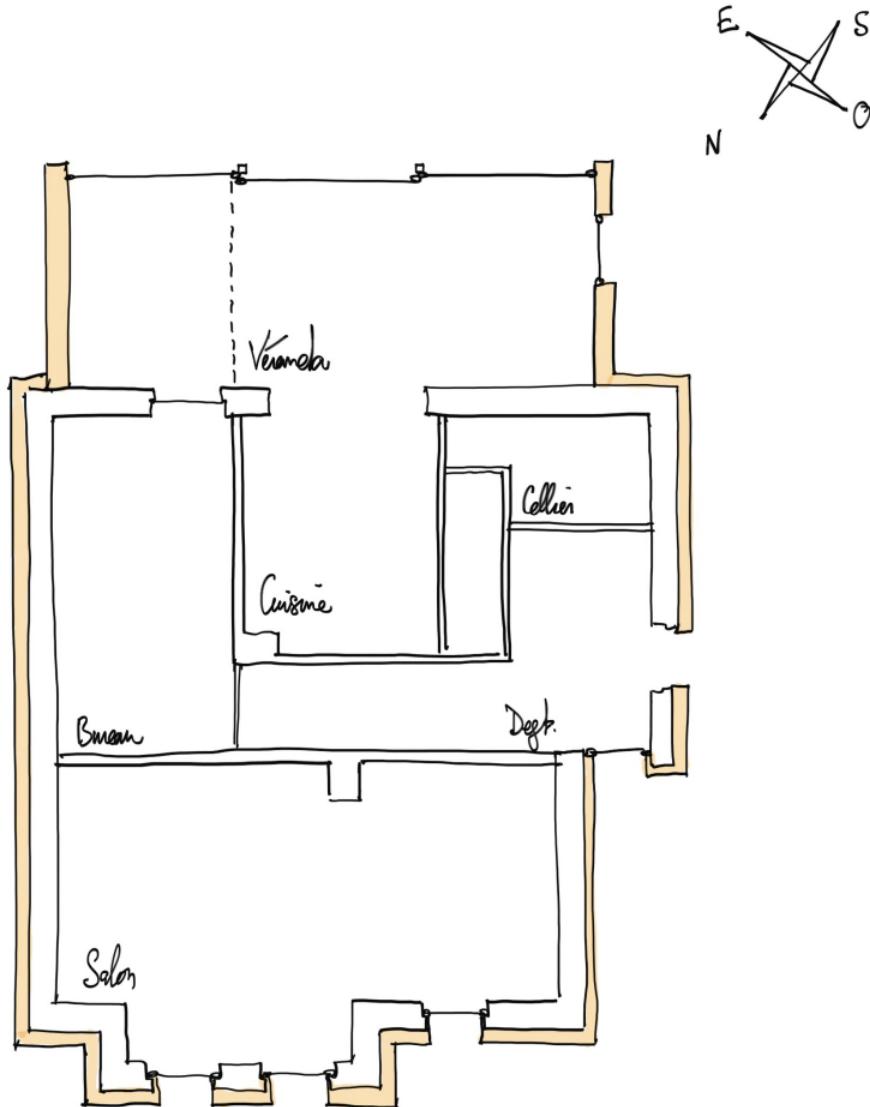
Avec le soutien de :



- Société créée en 2005 sous le nom GEST'ENERGIE
- GEST'ENERGIE devient IMAEE en 2015
- 3 agences (SELESTAT, MULHOUSE, EPINAL)
- 33 collaborateurs
- Bureau d'études spécialisé en thermique/fluides/électricité/environnement
- Intégration de la démarche négaWatt dans tous nos projets
- Une vraie politique interne environnementale :
 - Politique de déplacement train et vélo, utilisation minimaliste de la voiture, autopartage
 - Formation continue des salariés aux domaines de pointes en termes d'écologie et d'environnement
 - choix des projets, et engagement à porter l'efficience de la construction et des usages
 - intégration à CEC Grand-Est
- Le projet est celui du client, nous sommes là pour l'accompagner et le conseiller



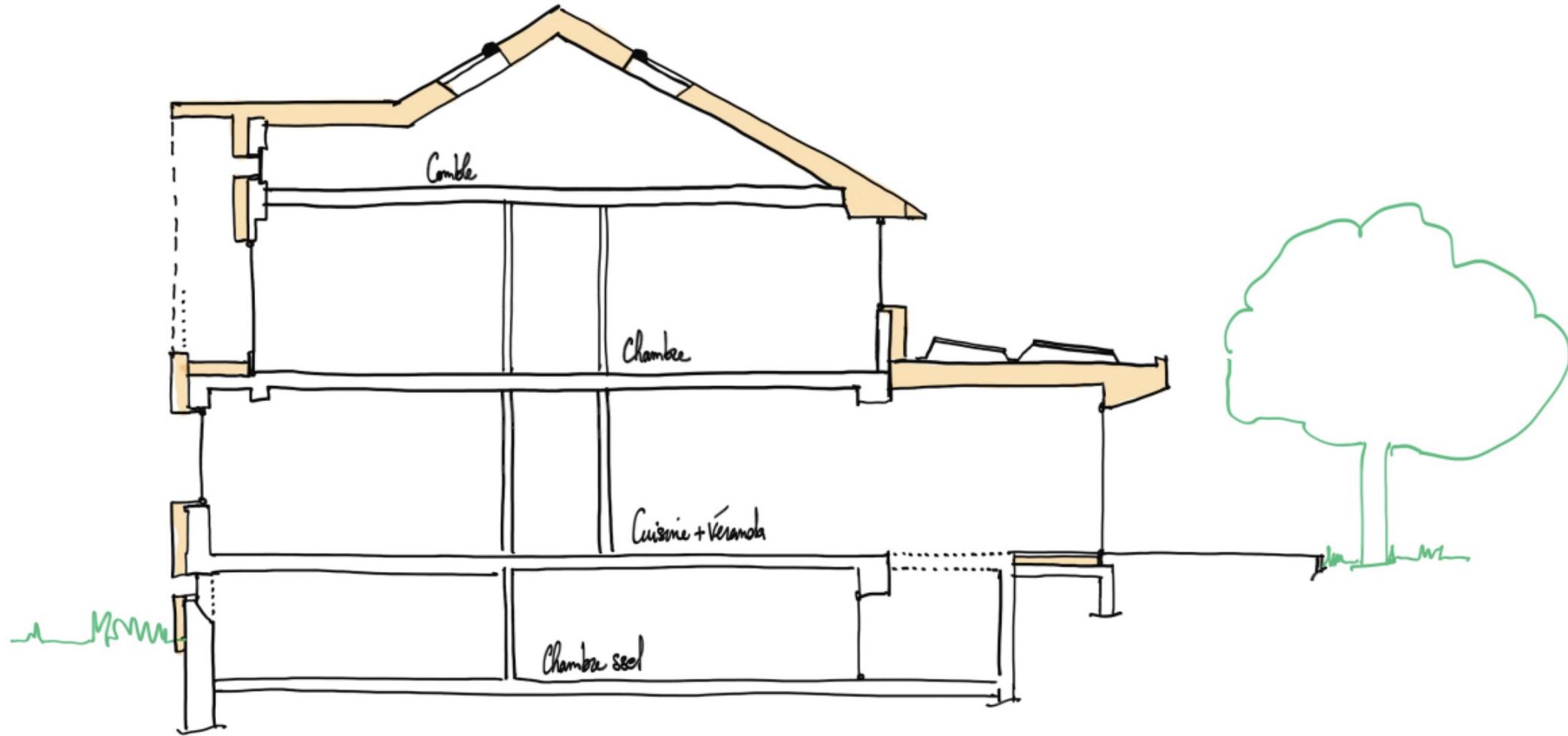
CAS 1 - maison individuelle rénovée BBC



Maison individuelle de 1932 située à Mulhouse et rénovée BBC

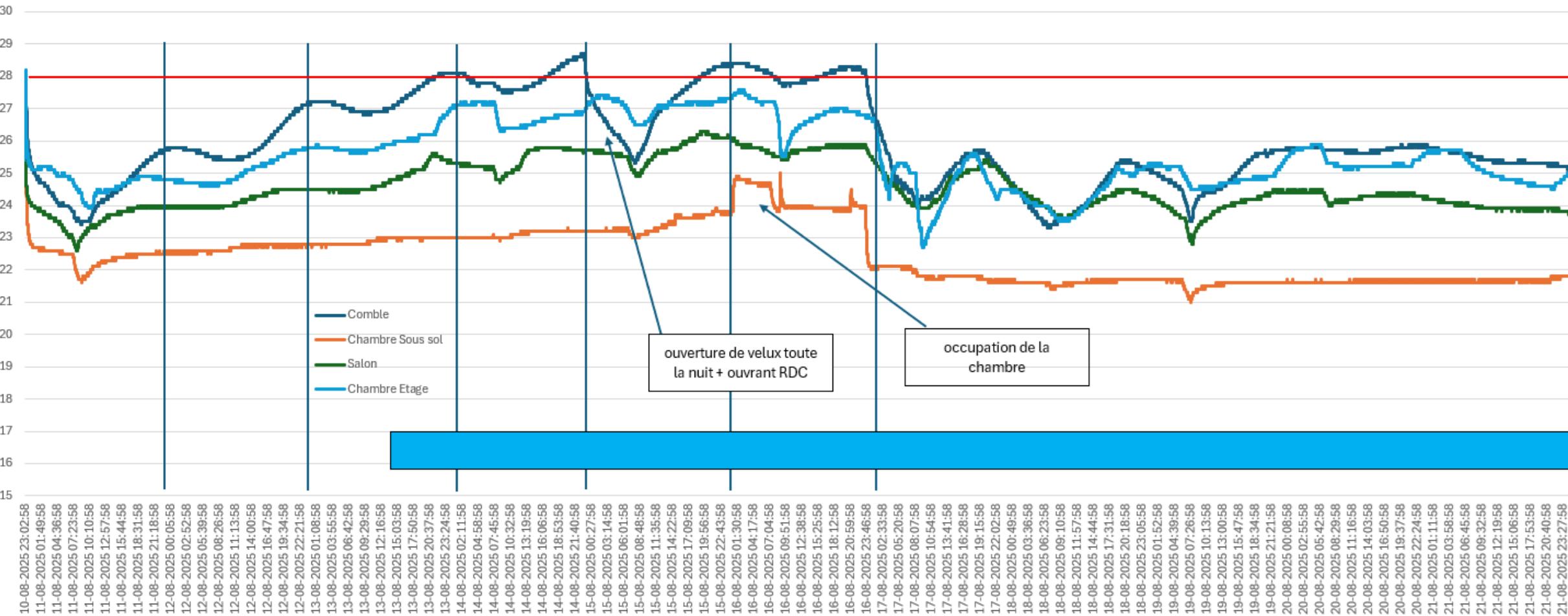
- ITE fibre de bois
- extension MOB + toit Terr
- fenêtres bois triple vitrage
- toit isolé $R=7$ LDV + FDB
- ventilation double flux
- brasseurs de plafond dans véranda + chambres
- jardin/arbres coté Sud

CAS 1 - maison individuelle rénovée BBC

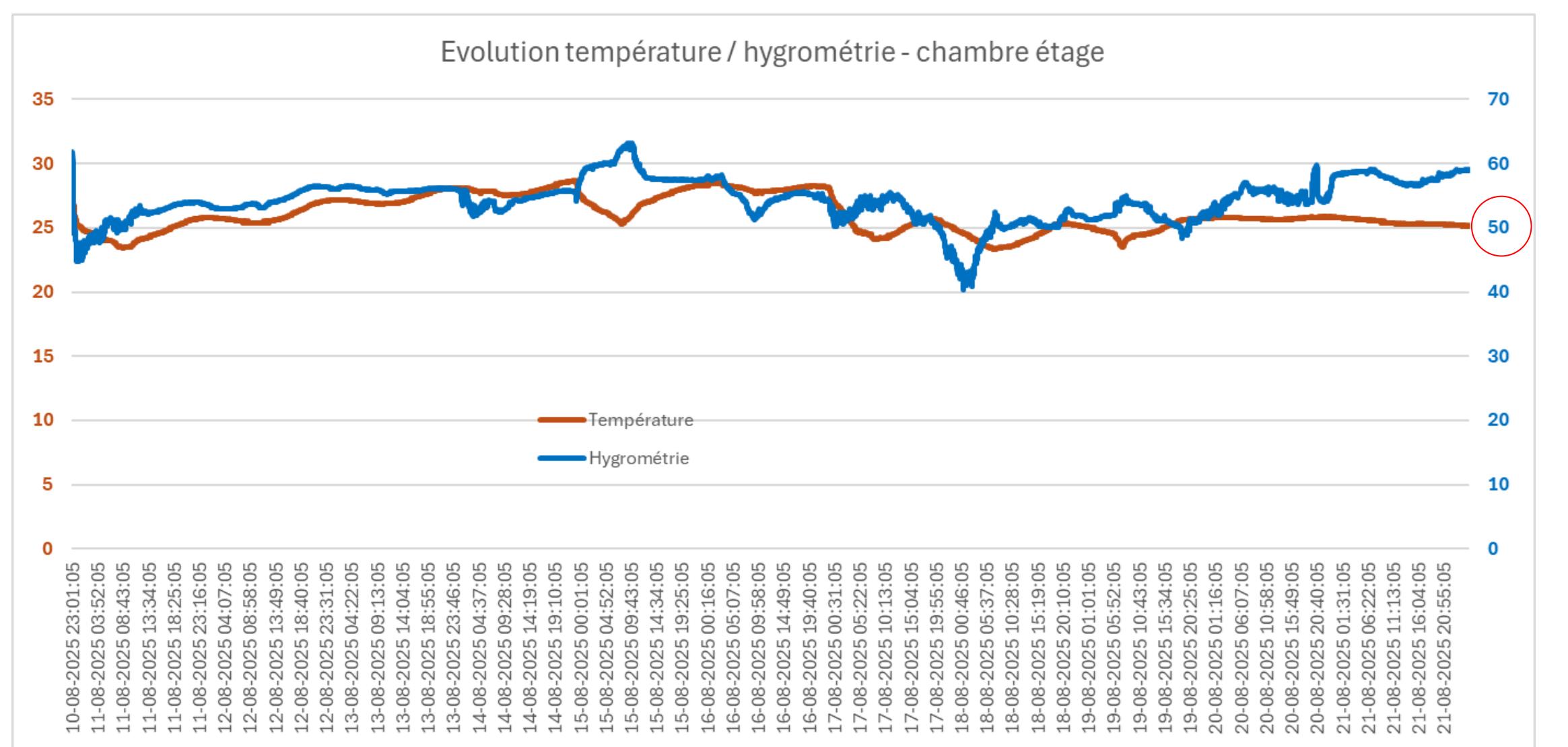


CAS 1 - maison individuelle rénovée BBC

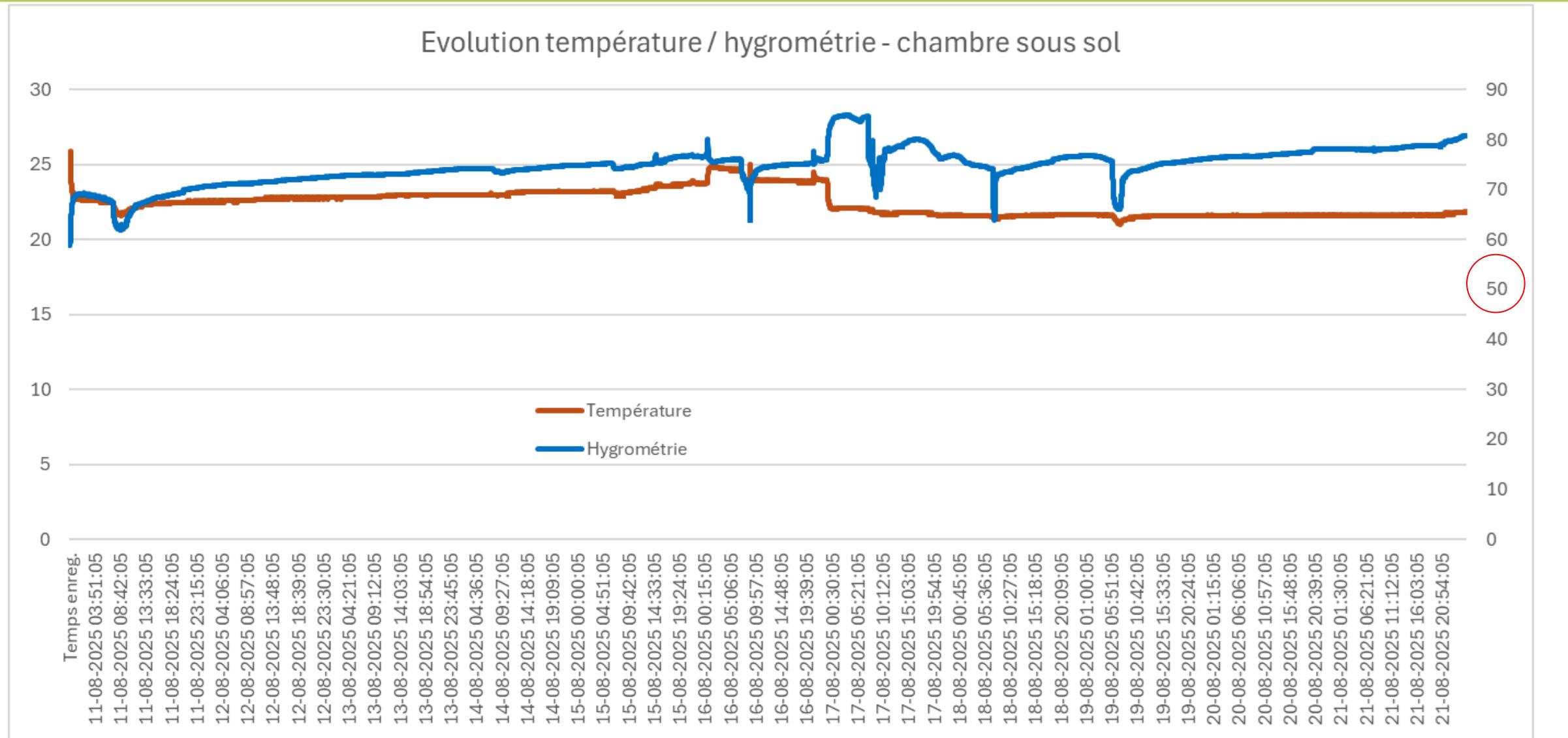
Evolution des températures du 11 au 21 aout - Maison



CAS 1 - maison individuelle rénovée BBC



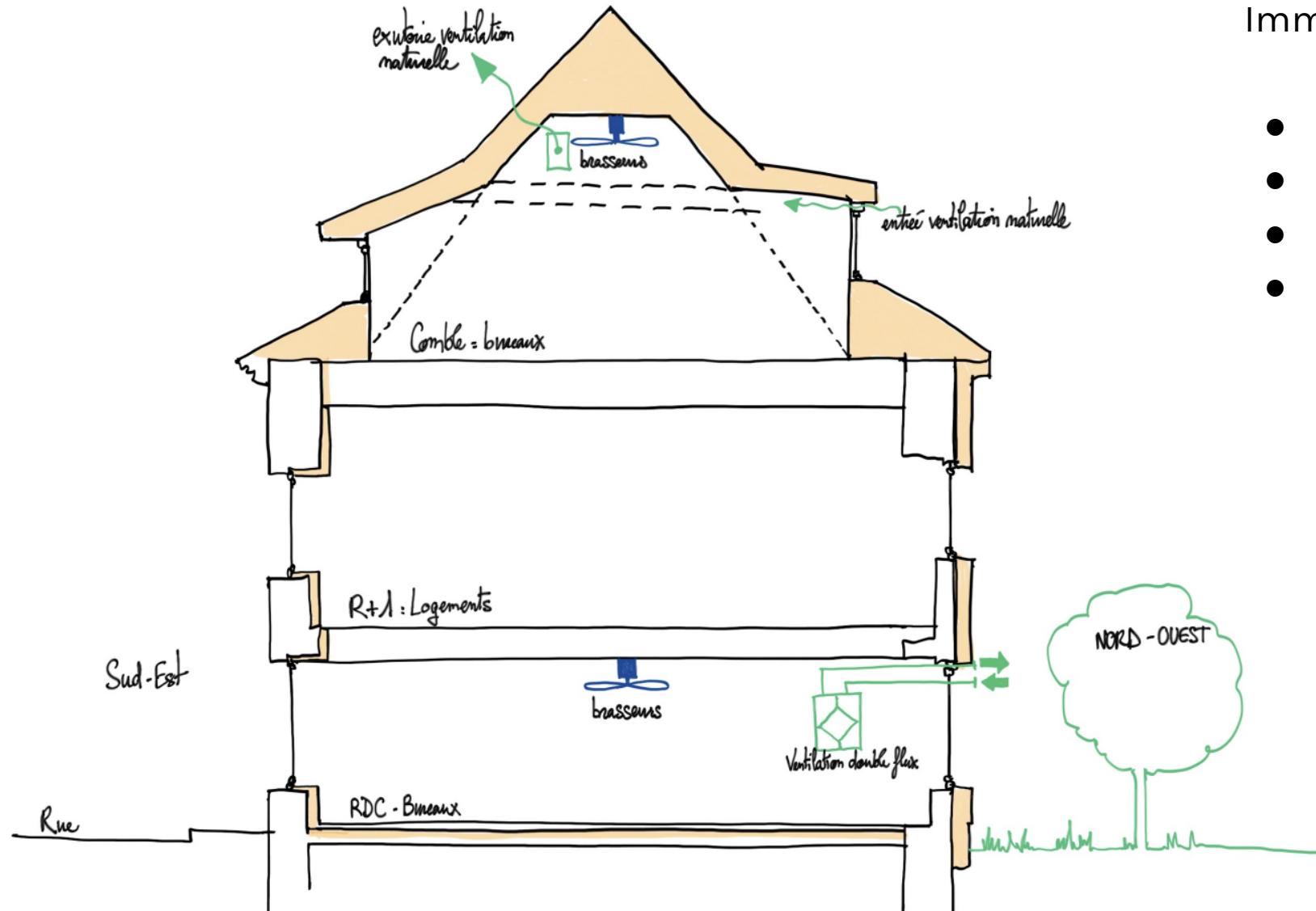
CAS 1 - maison individuelle rénovée BBC



CAS 1 - maison individuelle rénovée BBC

- Dans les périodes de température les plus élevées, on arrive à un problème plus lié à l'hygrométrie qu'à la température
 - plus on ventile plus on accentue le phénomène car la maison est à une température plus basse. Une batterie adiabatique sur la reprise d'air permettrait de faire condenser l'échangeur de double flux et d'envoyer un air plus sec
 - il faut pouvoir ventiler plus la nuit si $T^{\circ}\text{ext} < T^{\circ}\text{int}$
- les brasseurs d'air apportent un confort optimal
- le sous-sol est frais mais l'hygrométrie critique (l'air plus chaud de la véranda descend via la trémie ouverte et se refroidit)

CAS 2 - Immeuble de bureaux

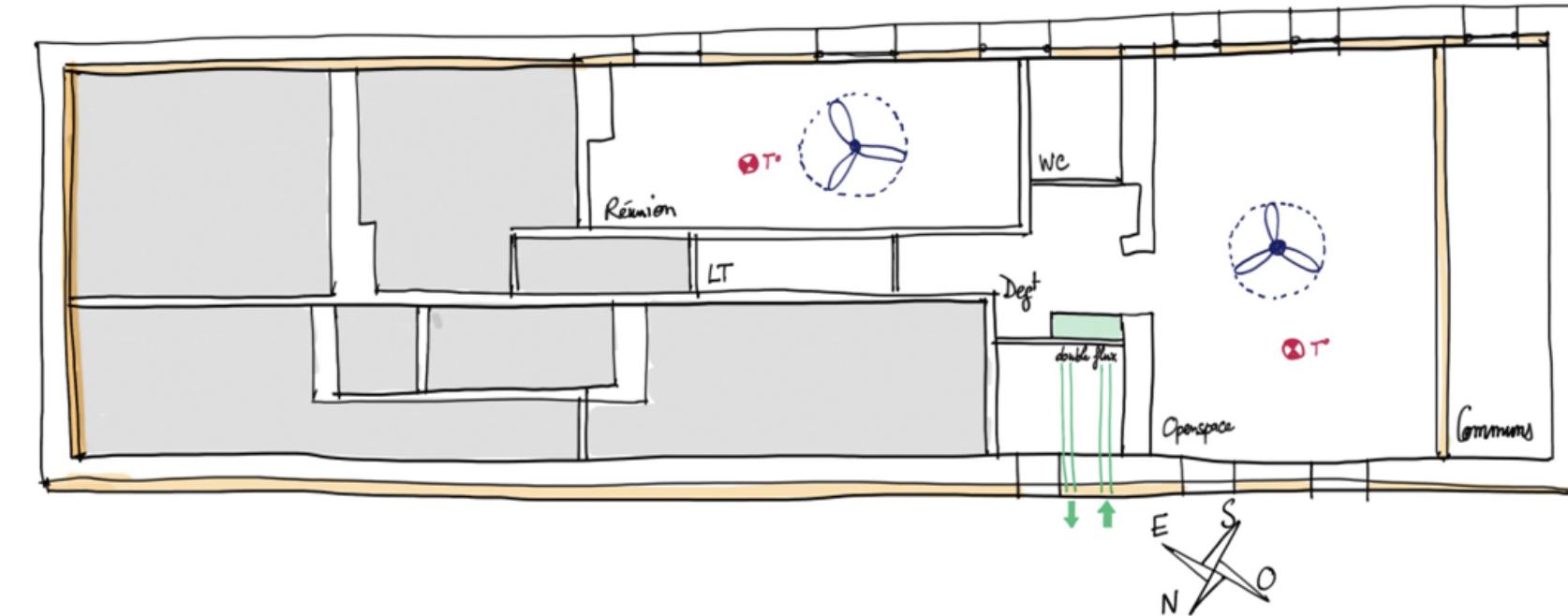


Immeuble 1788, rénové BBC

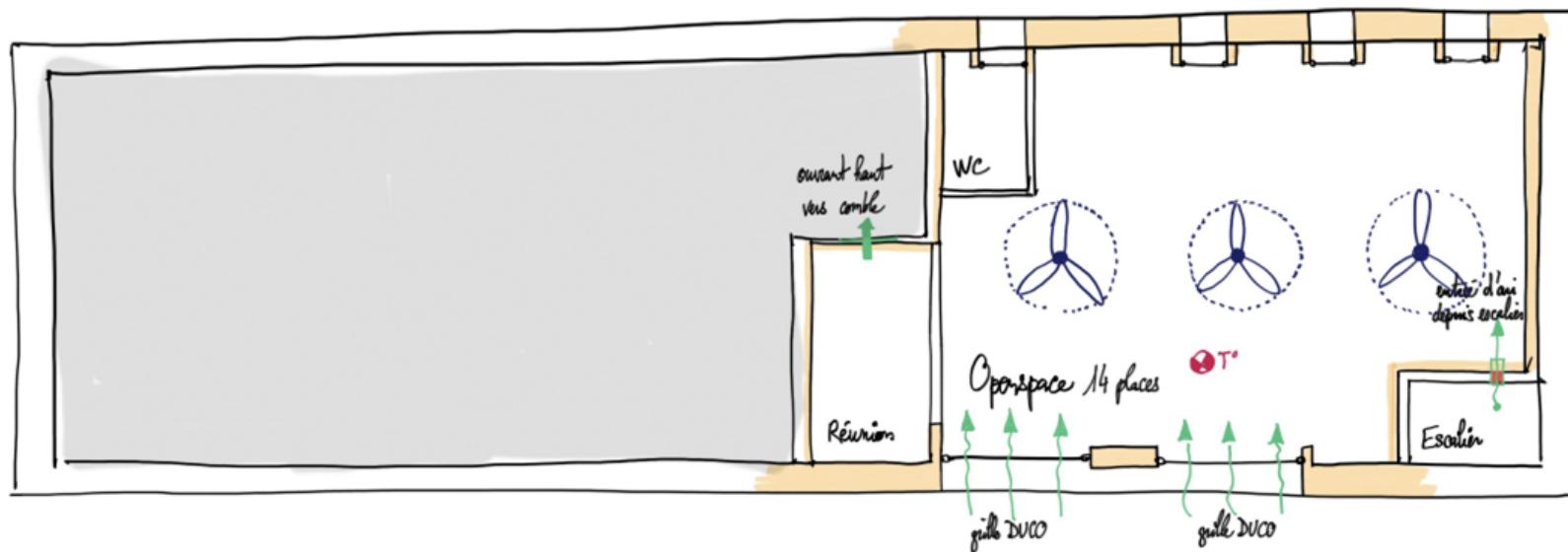
- ITE fibre de bois côté jardin
- ITI LDB côté rue
- fenêtres bois double vitrage
- jardin/arbres côté Sud

CAS 2 - Immeuble de bureaux

- vitrage contrôle solaire coté rue
- ventilation double flux
- brasseurs d'air



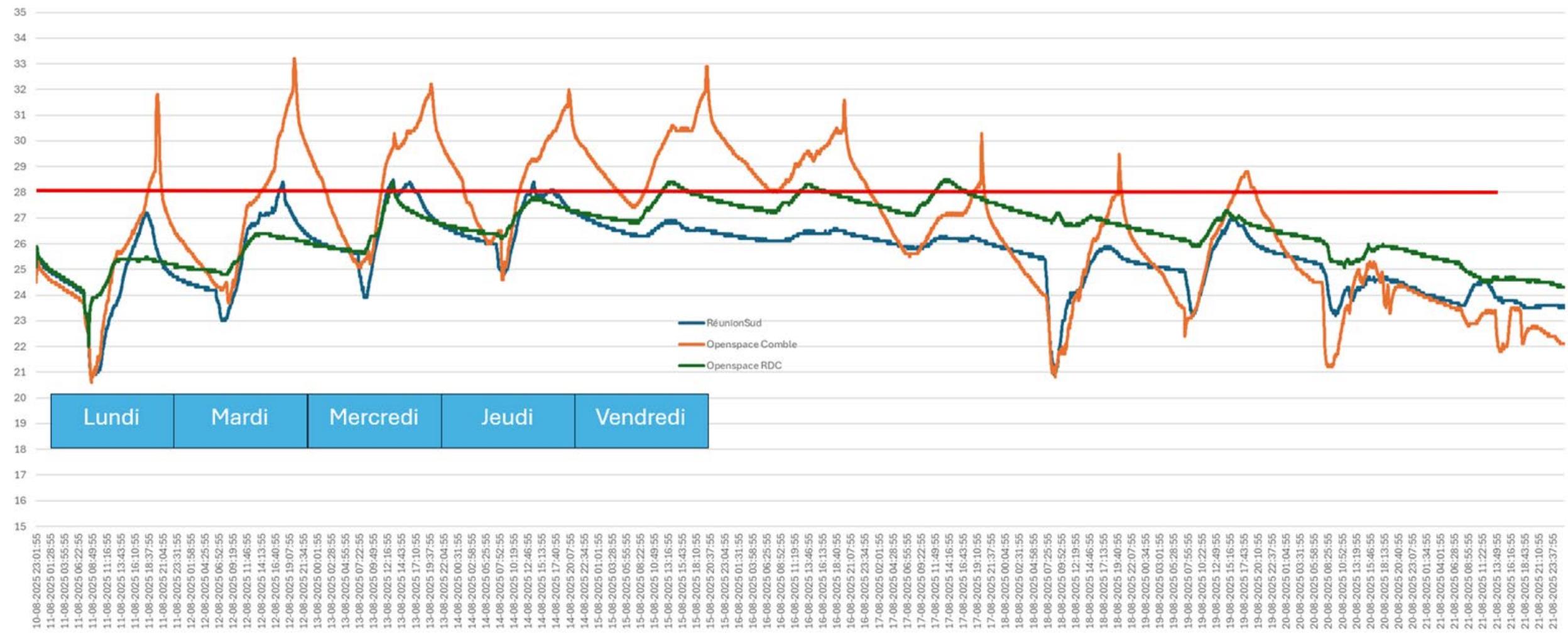
CAS 2 - Immeuble de bureaux



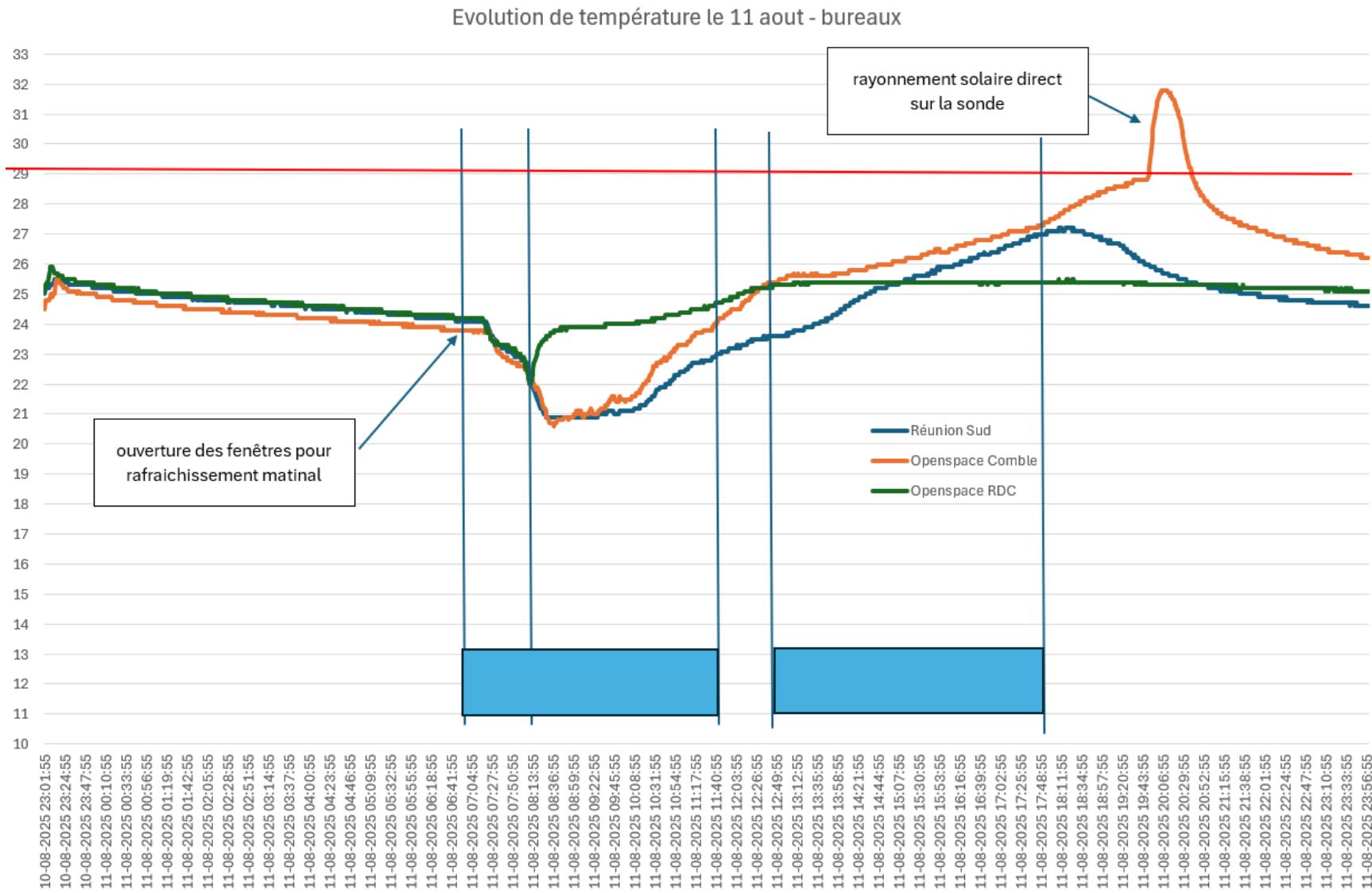
- vitrage contrôle solaire côté rue
- ventilation naturelle grille DUCO
- ouverture D250 sur cage d'escalier en vue de ventilation motorisée
- brasseurs d'air

CAS 2 - Immeuble de bureaux

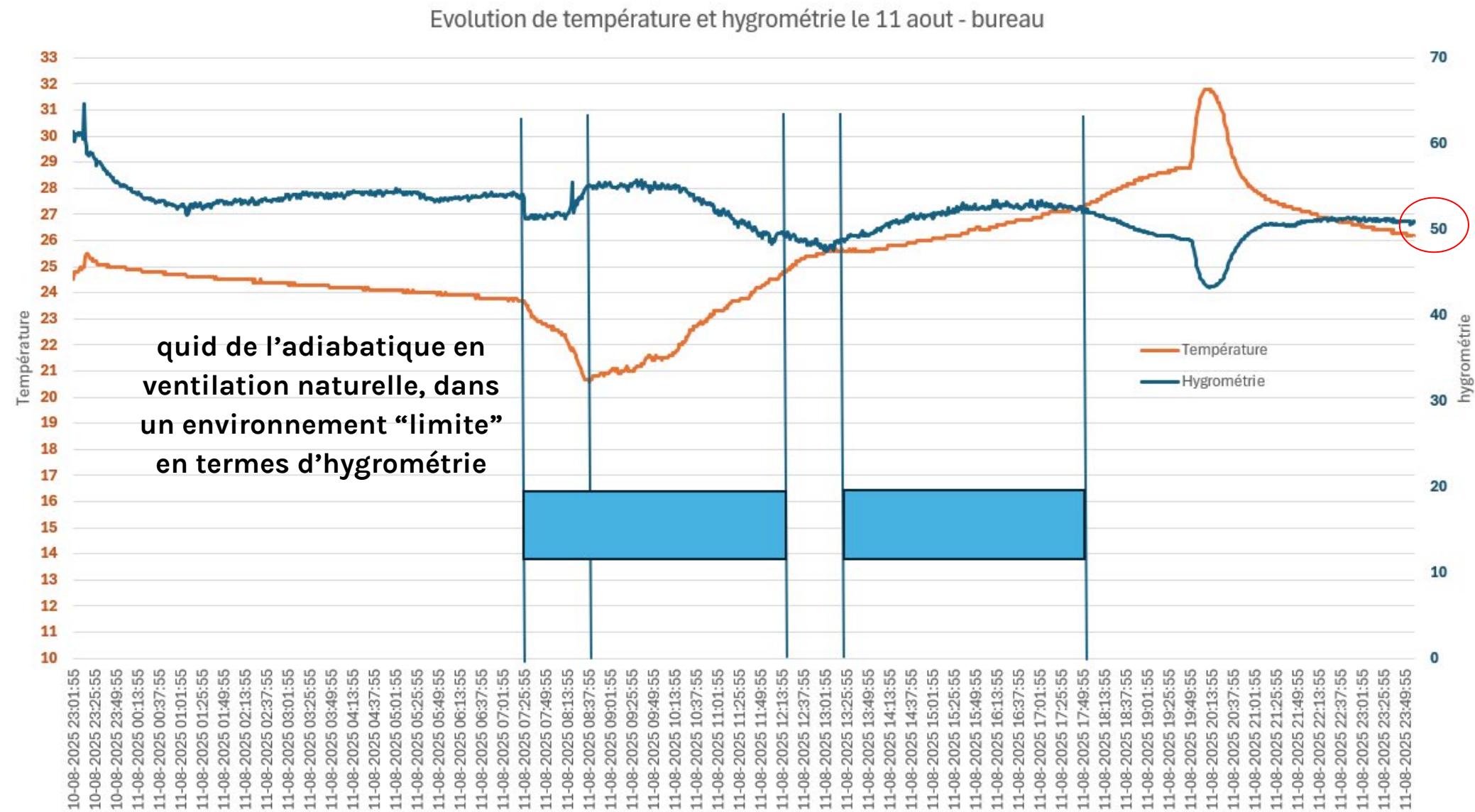
Evolution de température du 10 au 22 aout - Bureaux



CAS 2 - Immeuble de bureaux



CAS 2 - Immeuble de bureaux



CONCLUSIONS

- on avait un super 3e site à présenter... mais l'enregistrement de la GTC a planté → fiabilité GTC à questionner
- un site végétalisé est plus simple à gérer en confort d'été
- la protection solaire et l'inertie ont un grand rôle à jouer
- la ventilation naturelle pose un souci
 - sur les moments de haute température
 - pour ventiler correctement la nuit / ou alors il faut accepter une montée en température de fin de journée avant une baisse nocturne
 - comment intégrer l'adiabatique / doit-on intégrer l'adiabatique (dans un environnement type bureau)
- des brasseurs d'air dans toutes les pièces à occupation prolongée



Retour d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période de canicule 2025

Vincent PIERRÉ, Terranergie

en partenariat avec:



Avec le soutien de :

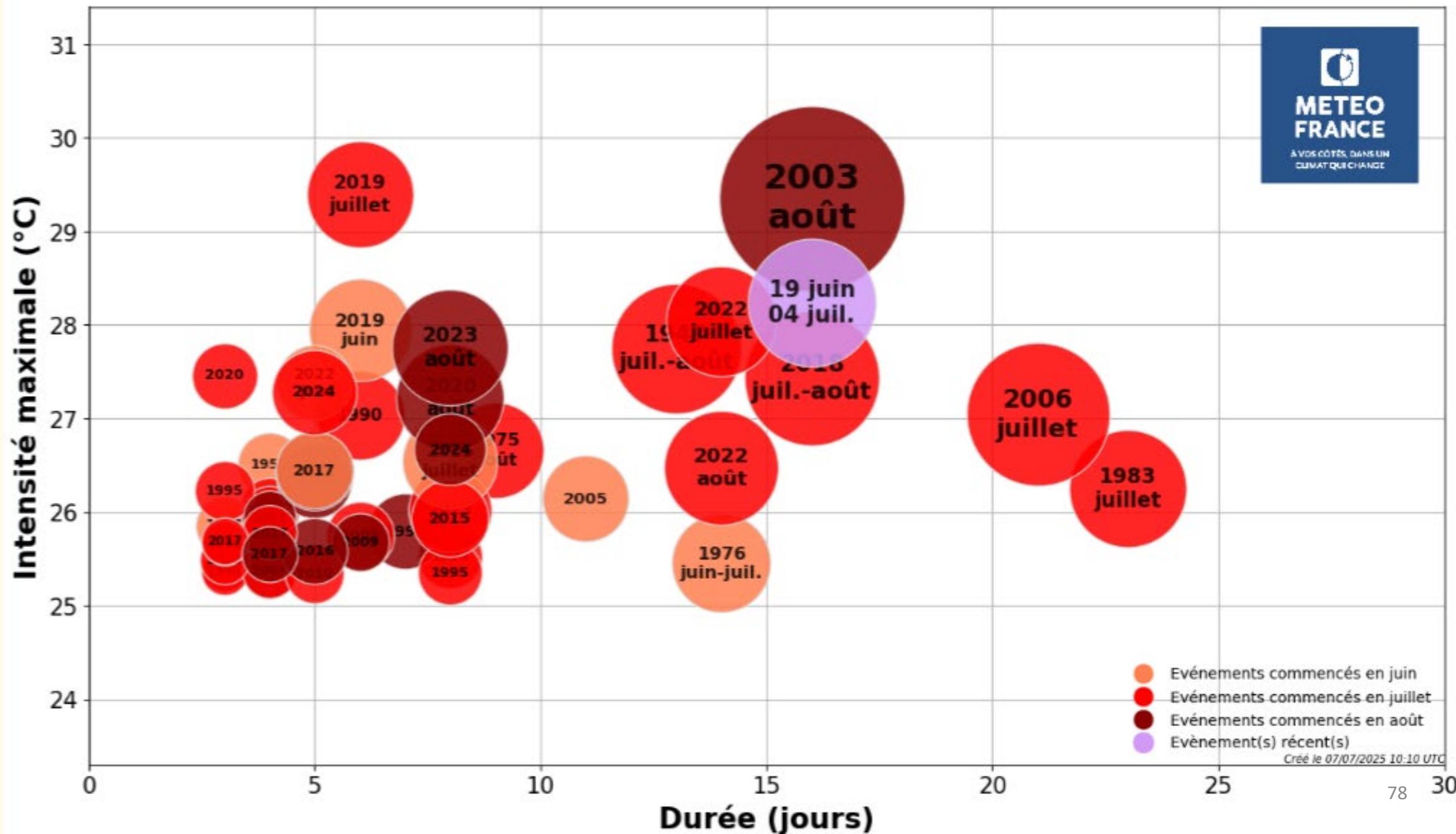




- Vincent Pierré – Ingénieur – Terranergie
- Retours d'expériences de canicule été 2025 de 3 bâtiments Passif récemment livrée (ou en cours)
 - Collège Krafft à Eckbolsheim
 - Centre Sportif Universitaire de Strasbourg
 - Groupe Scolaire d'Etival Clairfontaine

Vagues de chaleur observées

France



STRASBOURG-Jardin Botanique (139 m)

T° moyennes mensuelles de Juin

de 1921 à 2025

° Celsius

23,7° en
2003Normales
1971-2000

23,1° Tunis

22,1° Alger

22,1° en 2025

21,1° Marseille

Réchauffement
1,8° depuis 2000

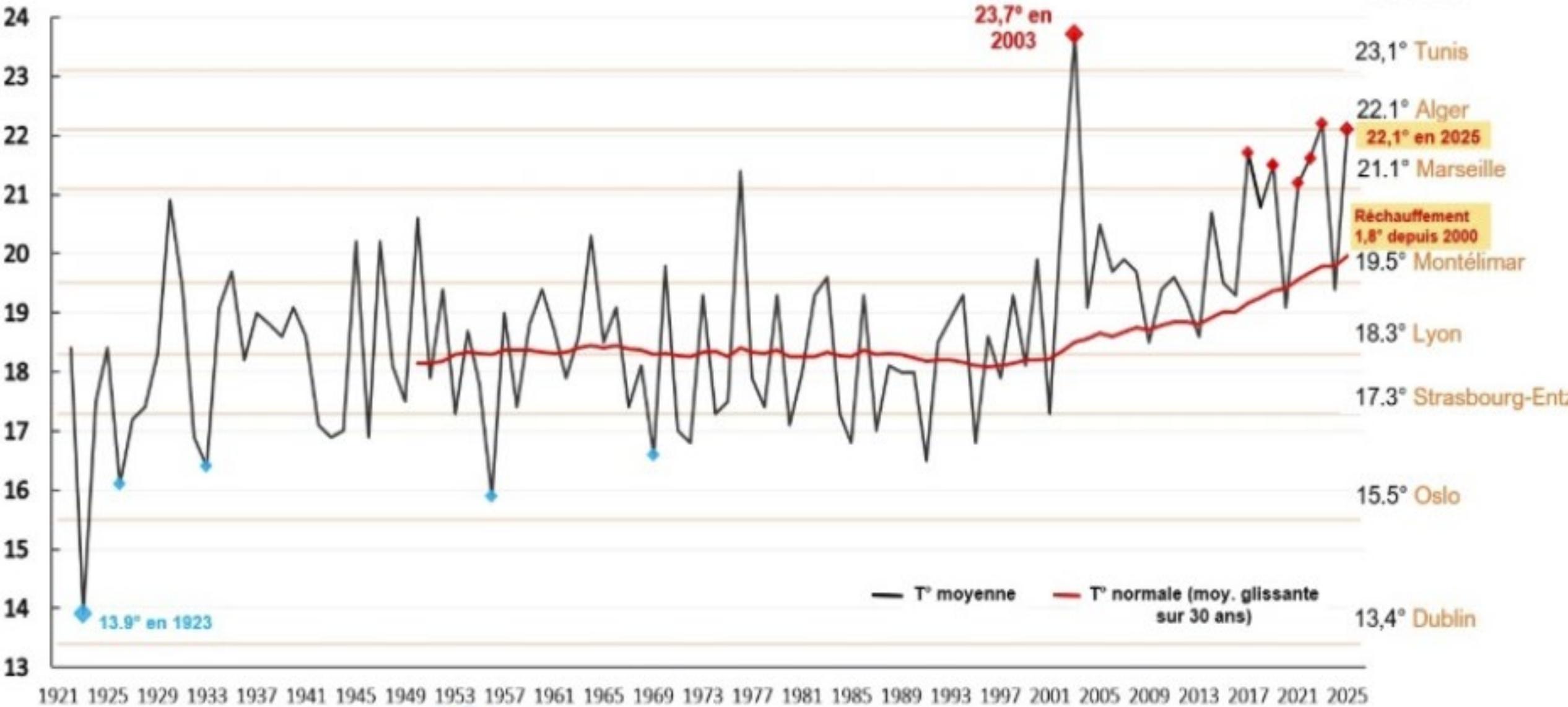
19,5° Montélimar

18,3° Lyon

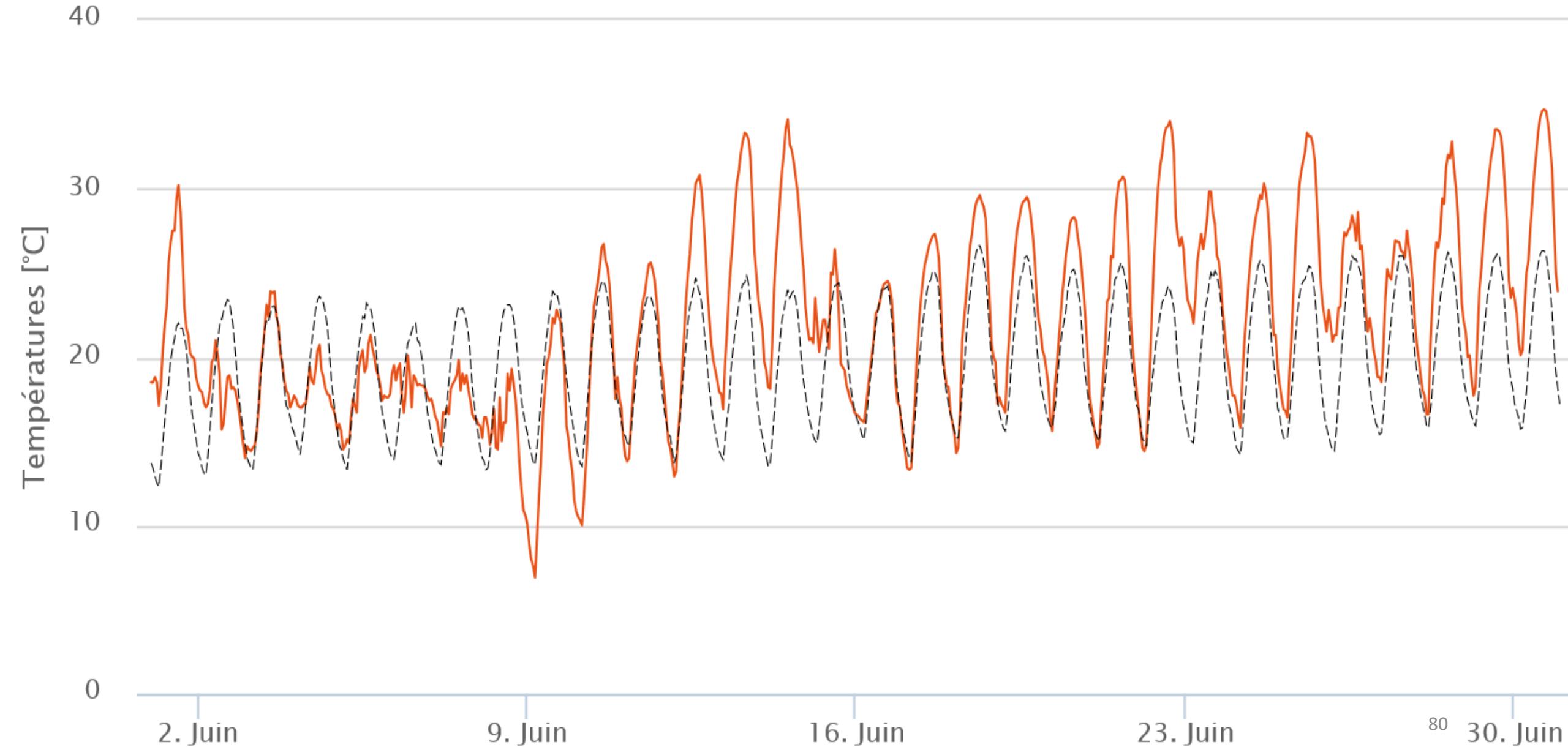
17,3° Strasbourg-Entz

15,5° Oslo

13,4° Dublin

— T° moyenne — T° normale (moy. glissante
sur 30 ans)

Températures horaires – Strasbourg, juin 2025



Collège Passif Krafft Eckbolsheim

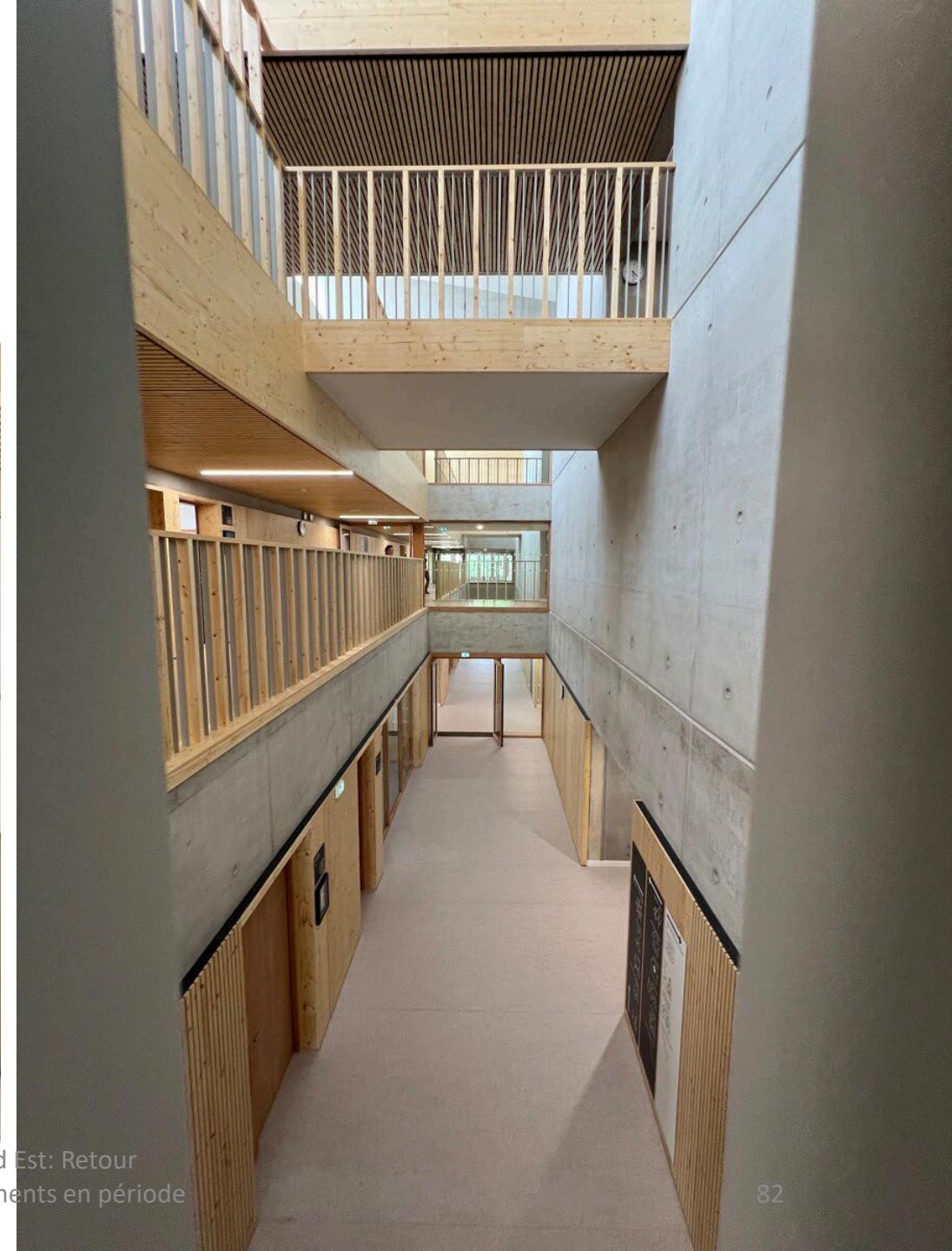


18/09/2025 Conférence Envirobat Grand Est: Retour
d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période
de canicule 2025

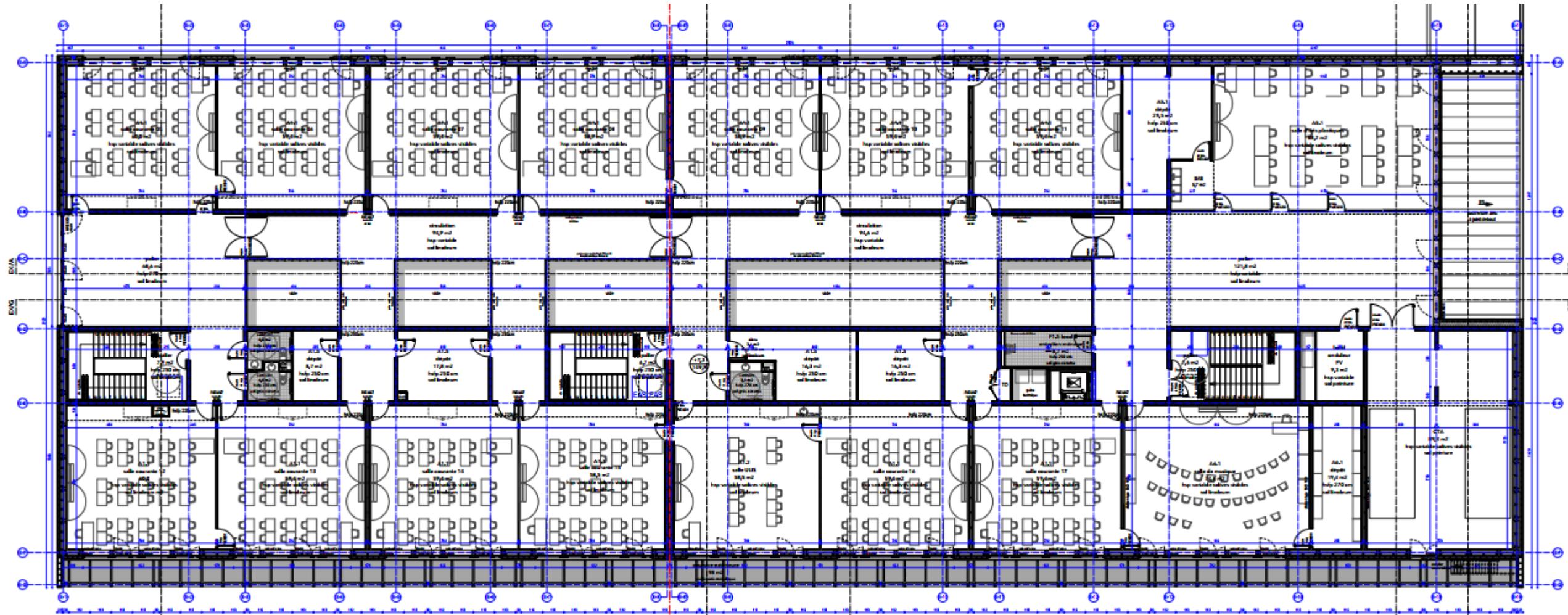
Mixte bois béton

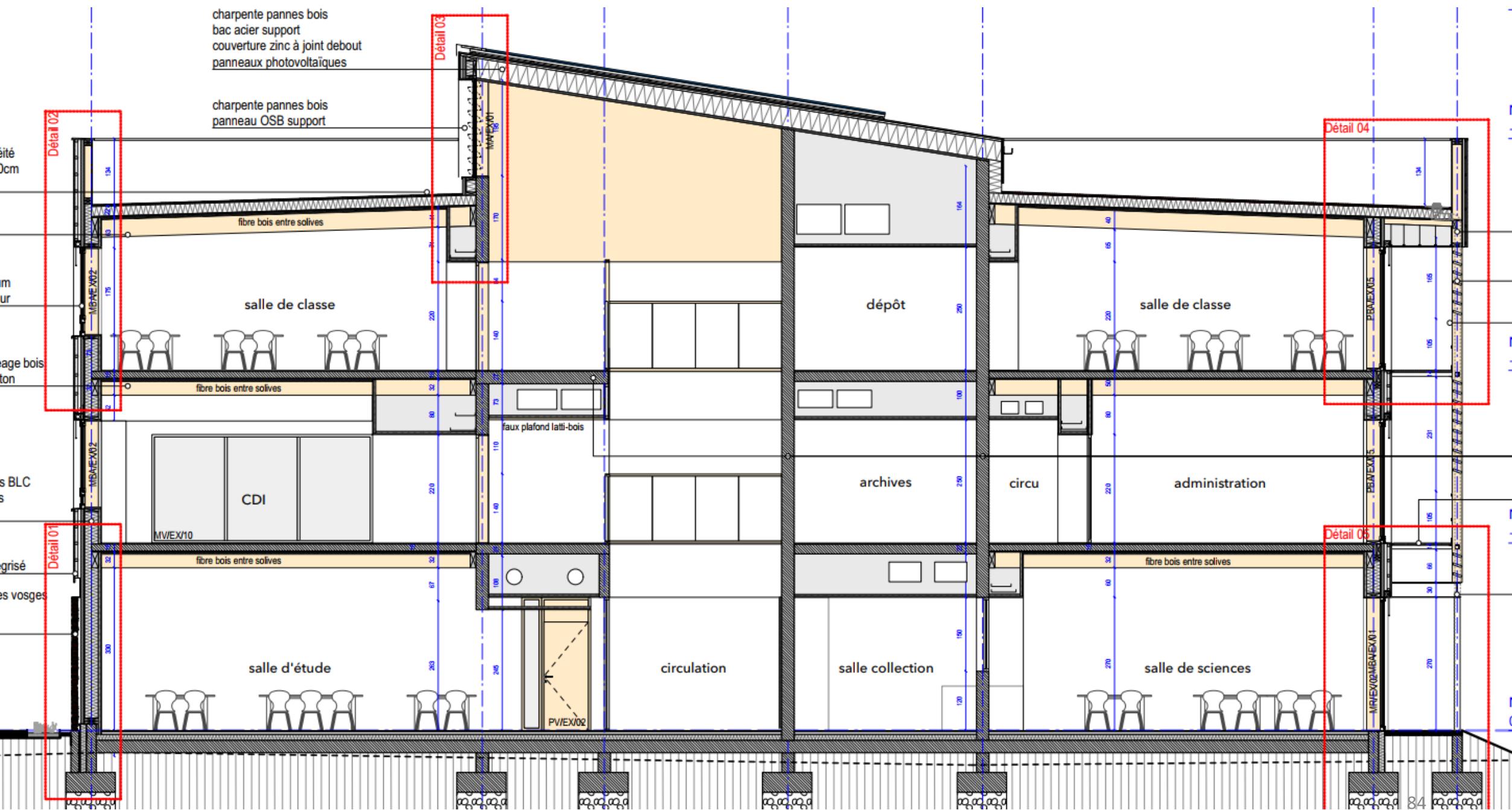


18/09/2025 Conférence Envirobat Grand Est: Retour
d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période
de canicule 2025

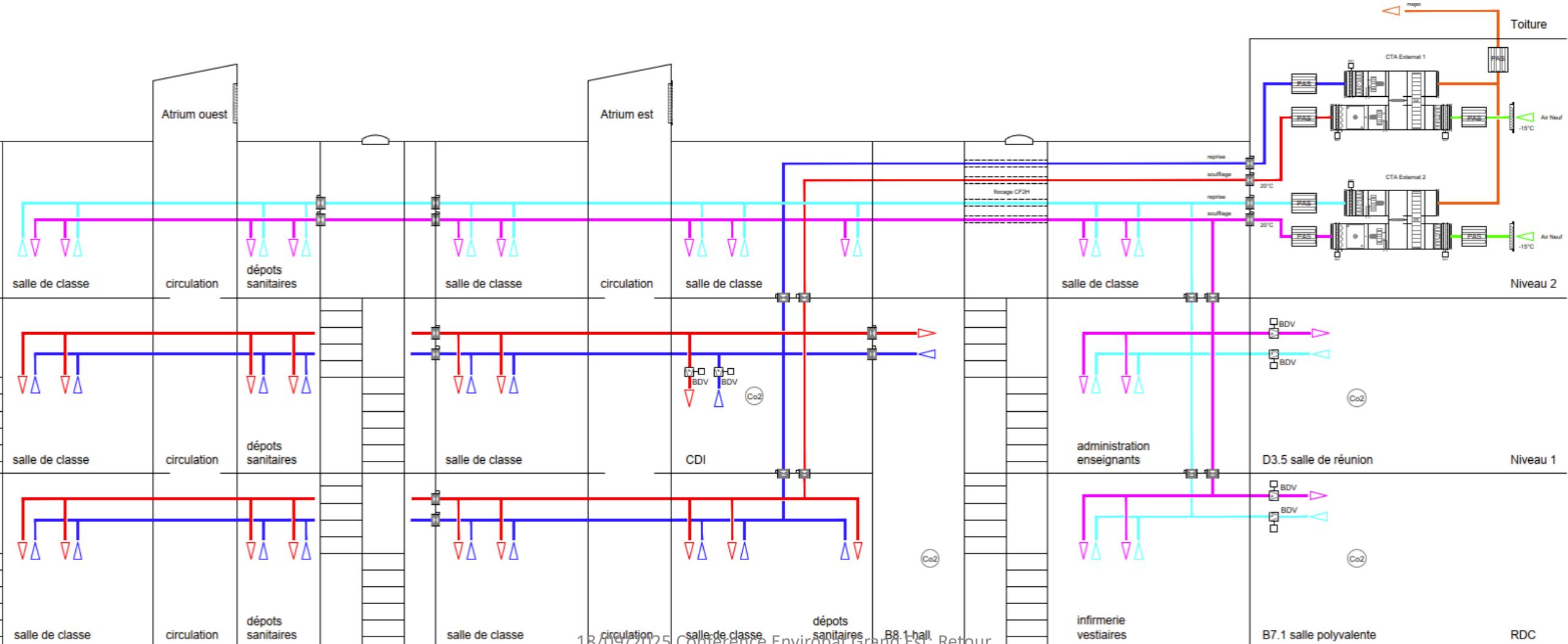


Plan type étage





Ventilation double flux



Analyse de l'Inconfort

Alors que le bâtiment et vécue très confortable depuis sa mise en service en février , la température intérieure commence à monter à mi juin pour devenir très inconfortable fin juin. Très peu de différence entre le soir et le matin, le bâtiment monte en température très doucement.

Pour essayer de s'adapter les utilisateurs ouvre les fenêtres en journées (tentative de courant d'air) et les ferme la nuits (sécurité).

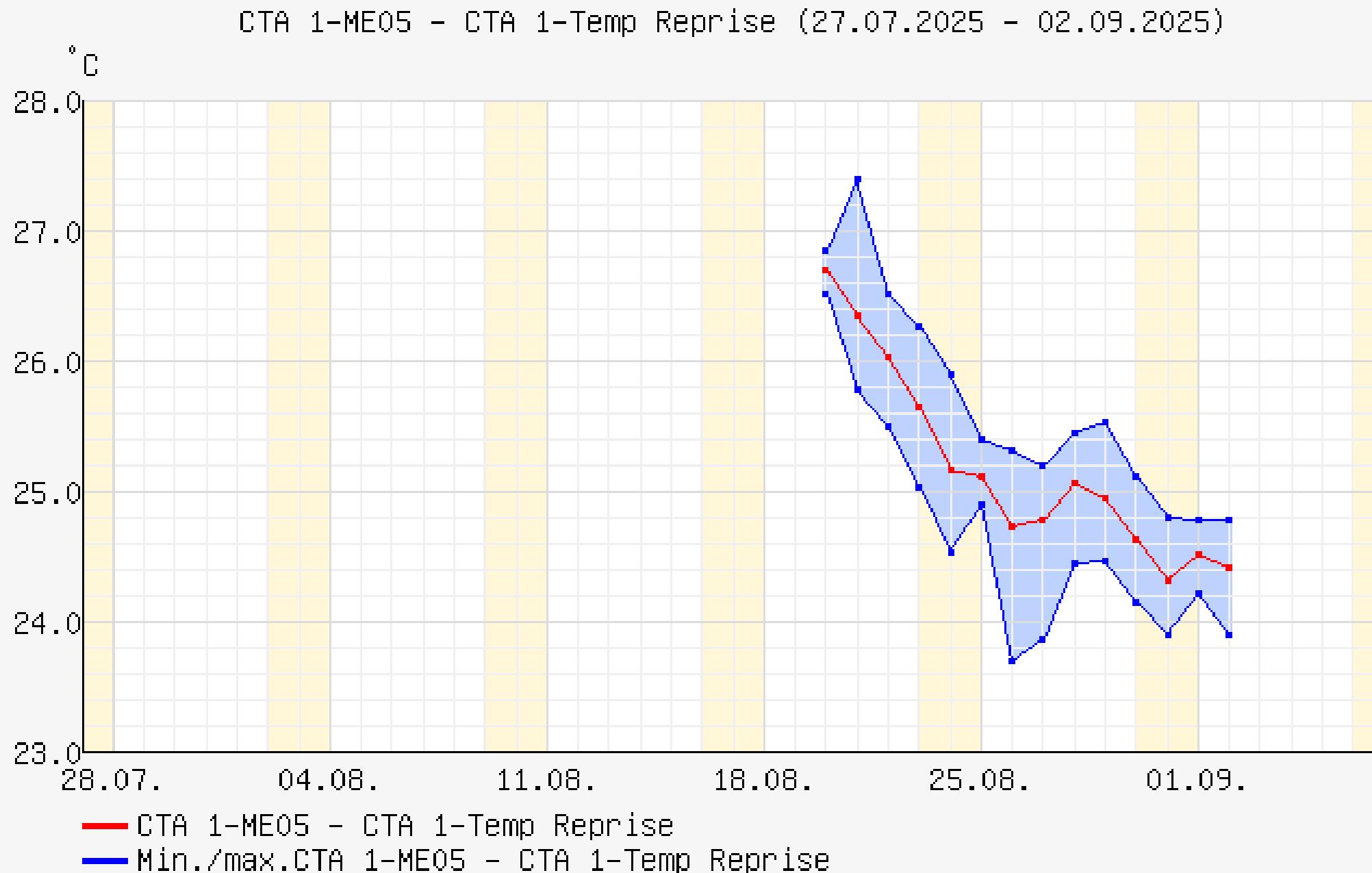
L'ensemble devient très inconfortable fin juin ou la canicule en journée dépasse les 37°

Origine principale de l'inconfort : Arrêt de la sur ventilation nocturne

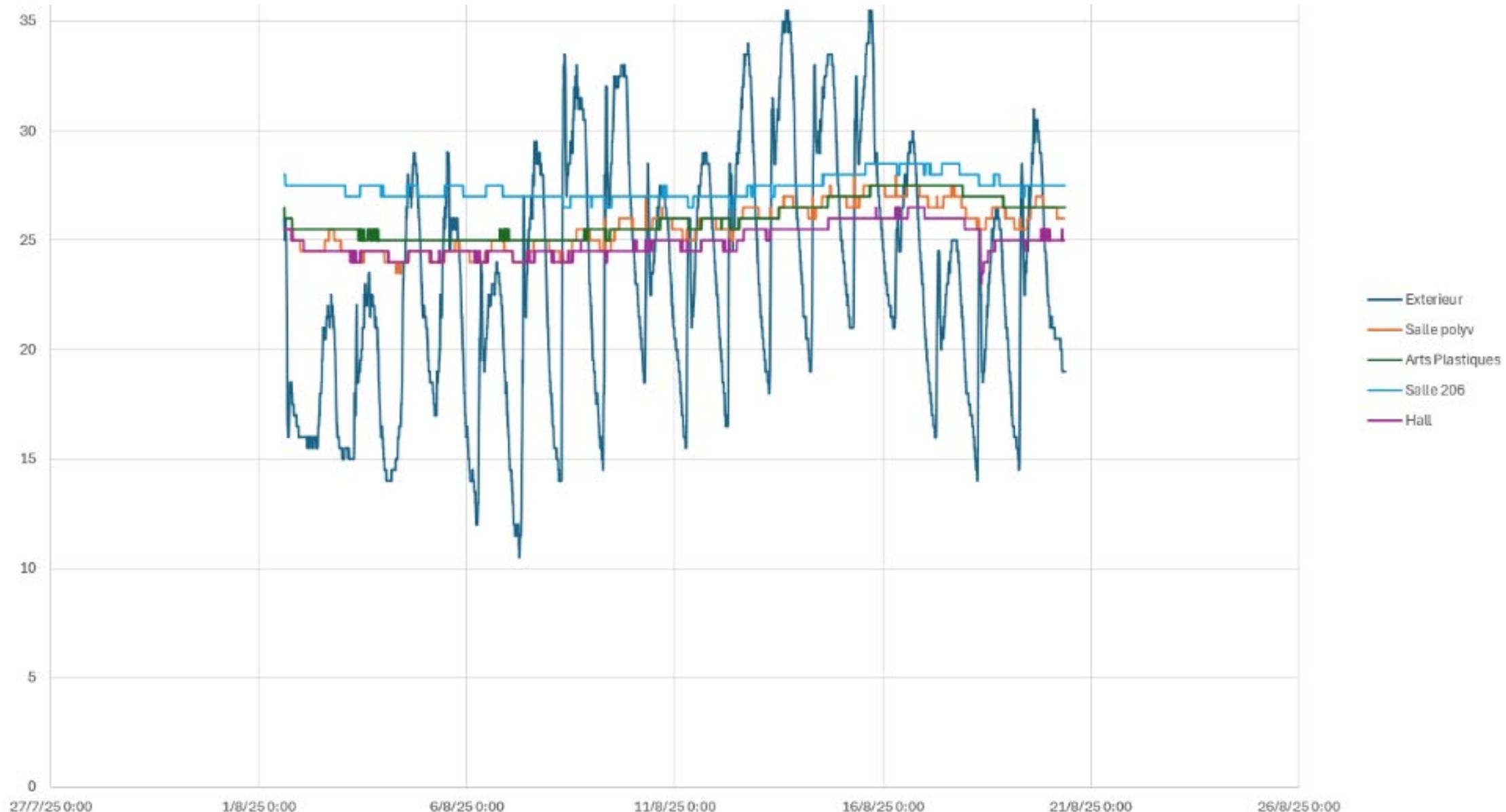
Réunion d'analyse en juillet (qualitative car pas d'accès GTC ni mémoire CTA) :

- Freecooling plein débit la nuit
- Paramétrage roue en journée
- Découvert potentiel Défaut CTA R+2
- Automatisation des ventelles de l'atrium (décharge structure centrale)
- Formation utilisateur à l'ouverture des fenêtres

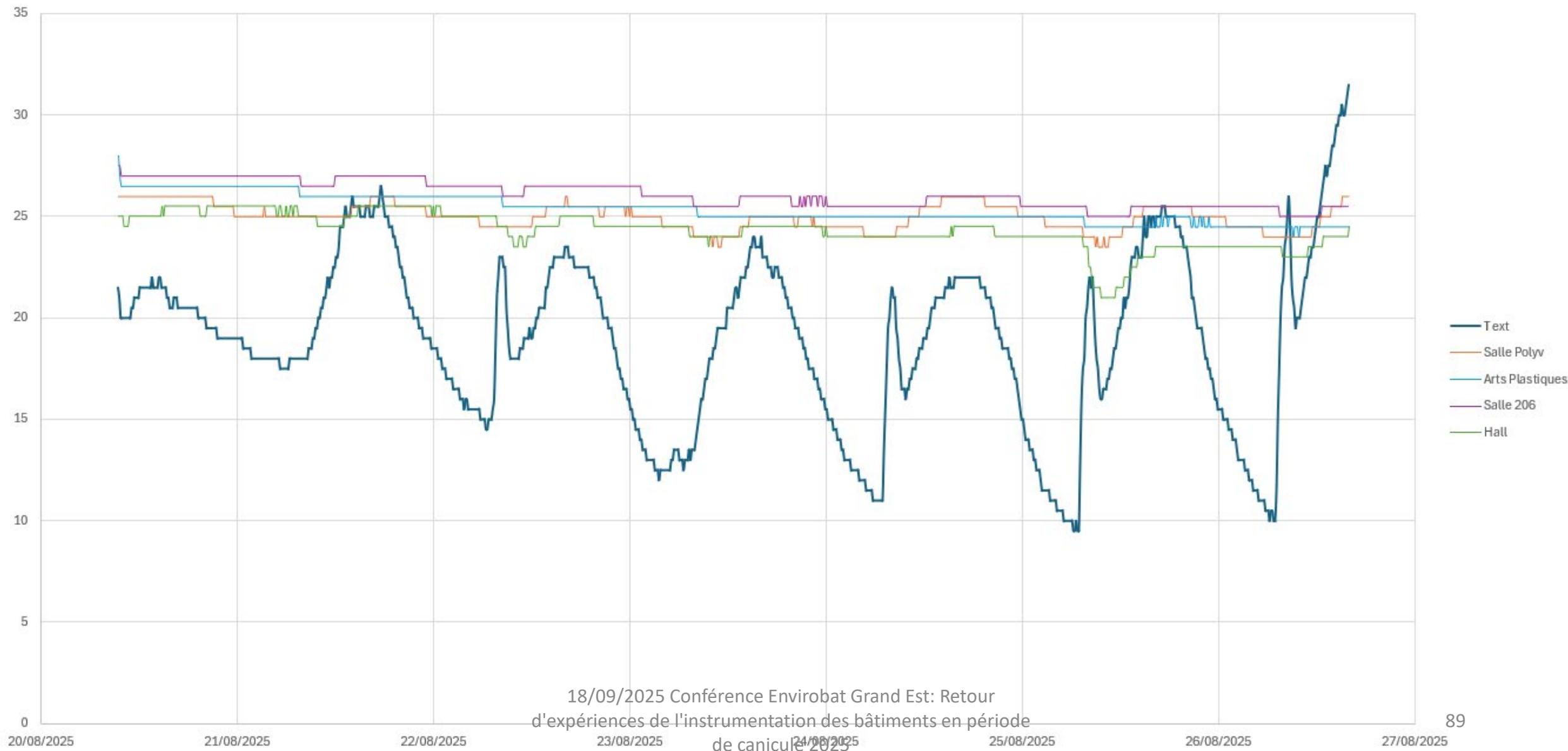
Fin aout effet de la surventilation à partir du 19



Début aout : pas de surventilation = thermos



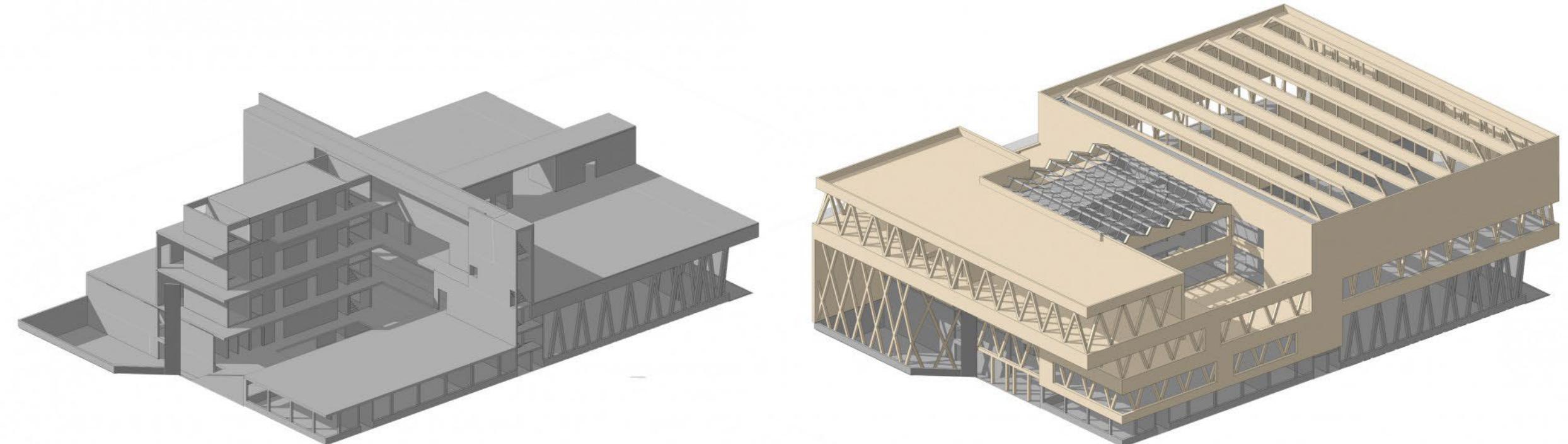
Fin aout avec surventilation : décharge thermique



Centre Sportif Universitaire



Espaces thermiques : béton et bois



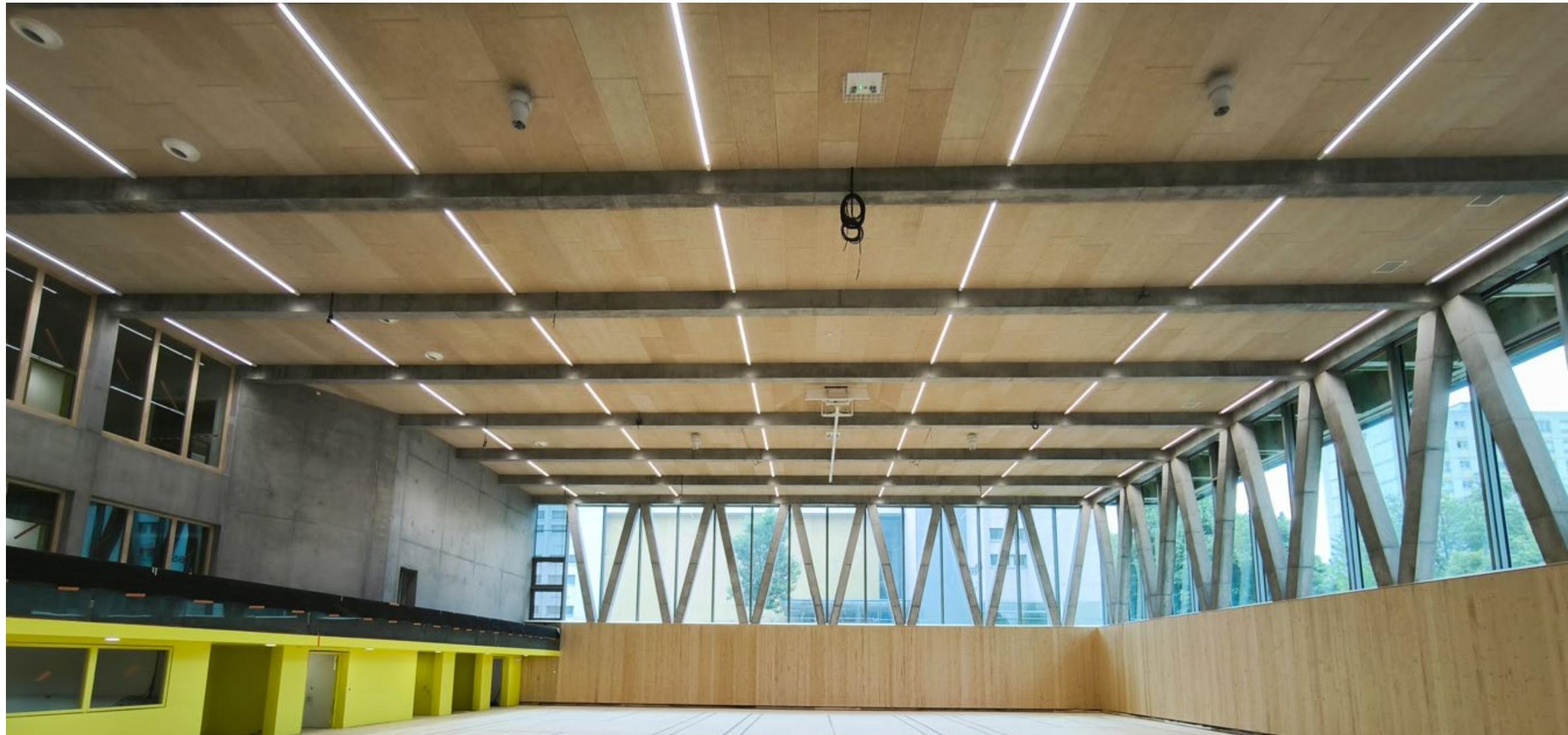
BSO non pilotés



Bioclimatisme Passif



Bioclimatisme Passif



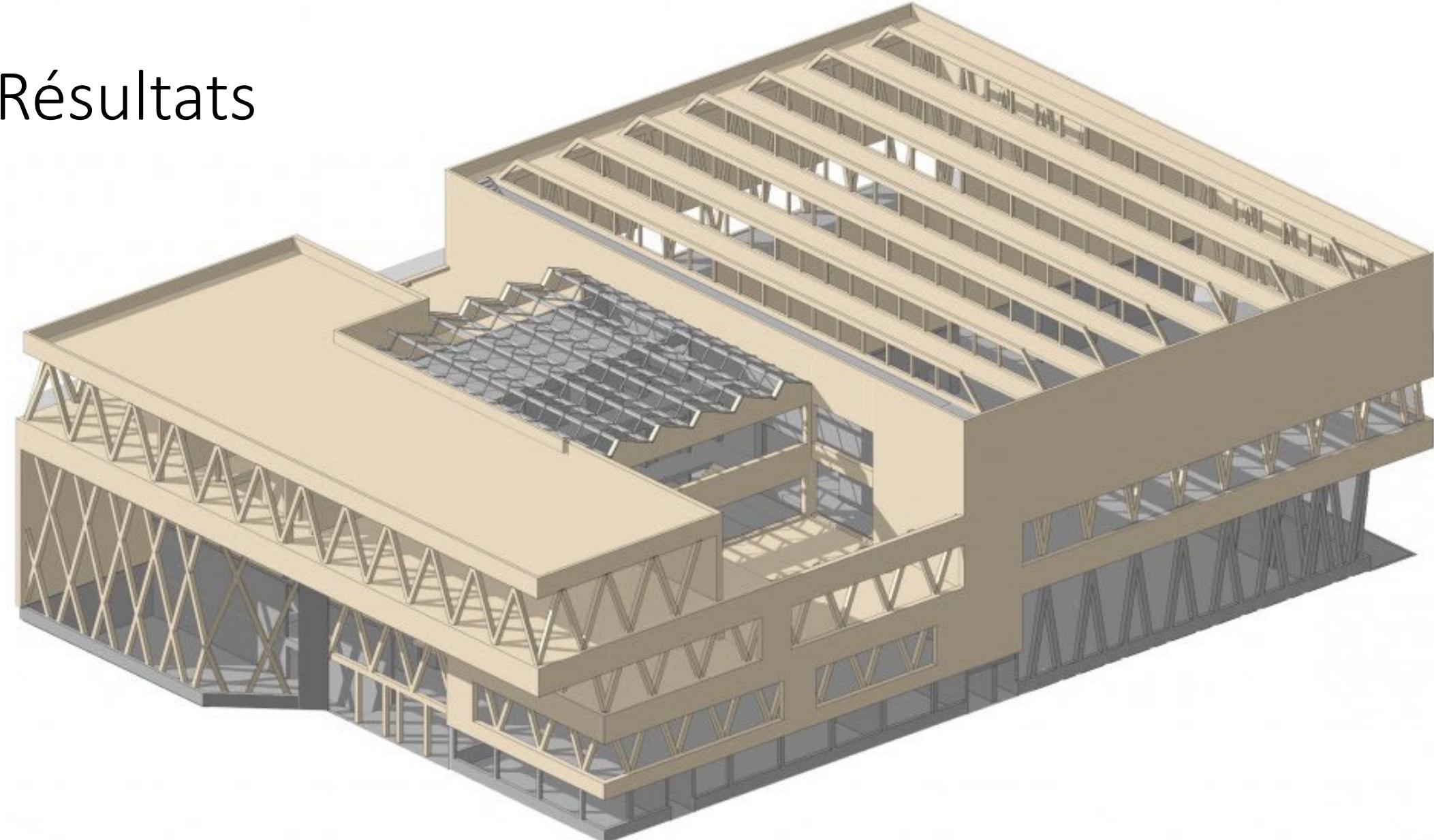
Espace sportif : 3 stratégies = 2F, Brasseurs, Clim



Etat des systèmes cet été :

- Lot électricité retard =>
 - pas de CTA,
 - pas de GTC ,
 - pas de sondes,
 - pas de commande BSO au 20/06/25
 - pas de commande du freecooling atrium
- 2 Pac réversible HS l'été juillet / aout (pas de clim)
- CTA seul avec freecooling nocturne juillet / aout
- Brasseurs actif

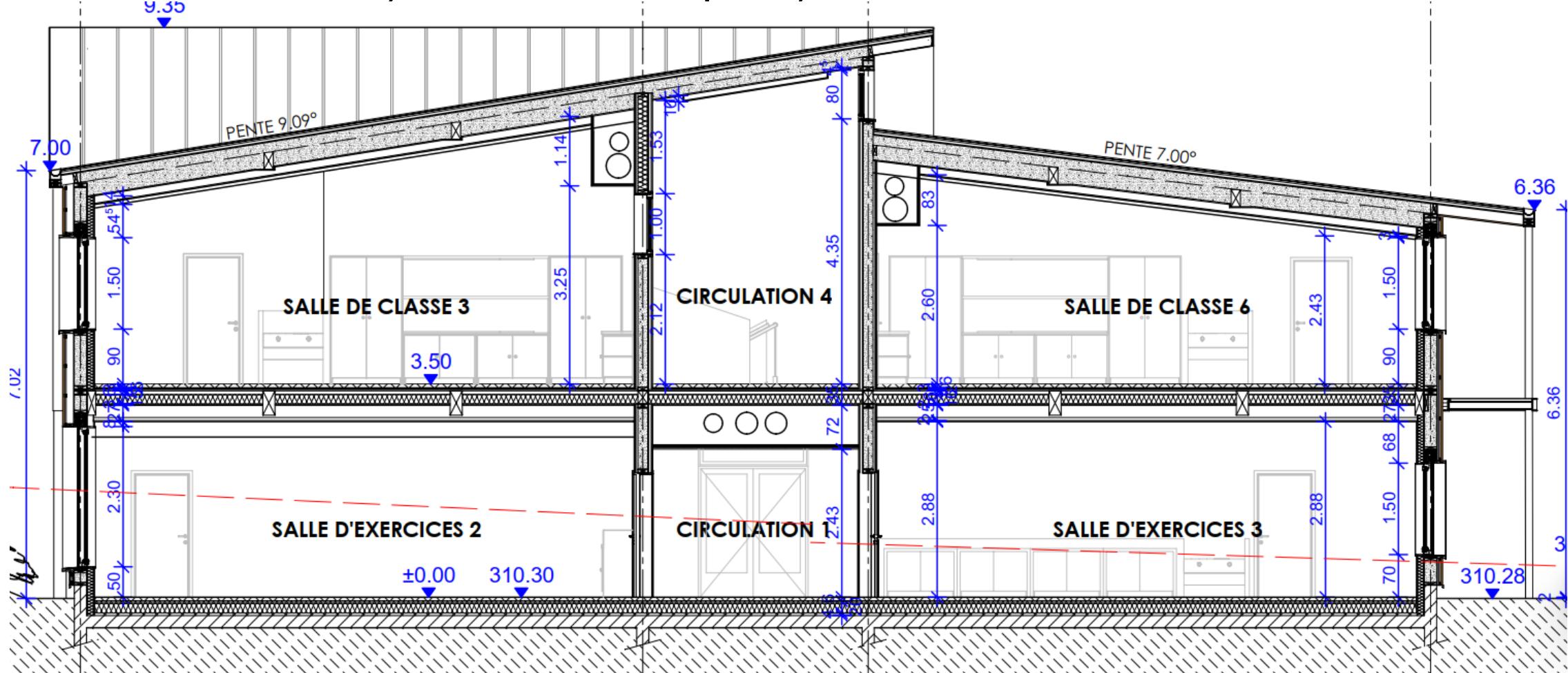
Résultats



Etival Clairefontaine : Ecole Passive tout Bois



Altitude 330m, Bioclimatique , Pas de rafraîchissement



- CTA seule en freecooling nocturne juillet / aout ,
- Canicule de juin du 23 au 2/07 = 24° à 26° chaque jour
- BSO fermé en aout , 21° le 2/09 à la rentrée

Conclusions

- Bioclimatisme : Passif + Actif
- CTA de freecooling => limite nuit tropical
- Commissionnement
- GTC / Suivi à distance => impératif pour détecter les dérives



Retour d'expériences de l'instrumentation des bâtiments en période de canicule 2025

Benoît ERNY, Agence du Climat Strasbourg

en partenariat avec:



Avec le soutien de :



AGENCE DU CLIMAT, LE GUICHET DES SOLUTIONS

- Retour d'expériences de l'instrumentation
des bâtiments en période de canicule 2025
- 18 septembre 2025

AUJOURD' HUI, IL
FAIT TROP CHAUD
POUR TRAVAILLER!





AGENCE DU CLIMAT

le guichet des solutions

Eurométropole de Strasbourg

L'Agence du climat a été **créée en 2021** à l'initiative de l'**Eurométropole de Strasbourg**, dans le cadre de son **Plan Climat 2030**, et de membres fondateurs. Elle accompagne la transition énergétique des territoires et des acteurs sur les 33 communes de l'Eurométropole.

Neutre et indépendante, l'Agence du climat mène des activités dont l'intérêt général est inscrit dans la **loi de transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015**. Aujourd'hui ancrée avec des actions concrètes et de terrain, elle s'appuie sur le savoir-faire de son équipe et un vaste réseau de partenaires.

Ses missions s'articulent autour de 5 grandes thématiques :

- Rénovation thermique des bâtiments
- Développement des énergies renouvelables
- Mobilité durable et décarbonée
- Végétalisation et préservation de la biodiversité
- Résilience et adaptation au changement climatique

POURQUOI ADAPT'BÂTI À LA CHALEUR ??

- Les systèmes de chauffage et de ventilation sont mal pilotés et peu optimisés en raison d'une **externalisation croissante des savoirs délégués à des prestataires** spécialisés engendrant un **gaspillage énergétique important**.
- La température dans l'école Maternelle des Tilleuls à Oswald monte **jusqu'à 25°C en mars** : candidature retenue au programme AMI Racine « **Recherche sur l'Adaptation aux Canicules à l'Intérieur de Nos Écoles** » lancé par ACTEE+
- Stage de 8 semaines de **Ninon Mangin** (A13 GTEE INSA)

PHOTO ENERGÉTIQUE
DES ÉCOLES (2023)



campagne d'Instrumentation
(hivers 2023-2024)

« SURCHAUFFE
EN MARS ! »



Et si on regardait ce
qui se passe l'été ??

SYSTÈMES MAL PILOTÉS



jusqu'à
25%

« ECONOMIES
D'ÉNERGIE »



COMPAGNE D'INSTRUMENTATION

- 12 bâtiments instrumentés sur les mois de juin à Aout mais plus d'une quinzaine de demande pour l'été 2025 !

- Breuschwickersheim
- Souffelweyersheim
- Eckbolsheim
- Eschau
- Osthoffen
- Mundolsheim
- Oberhausbergen
- Fegersheim

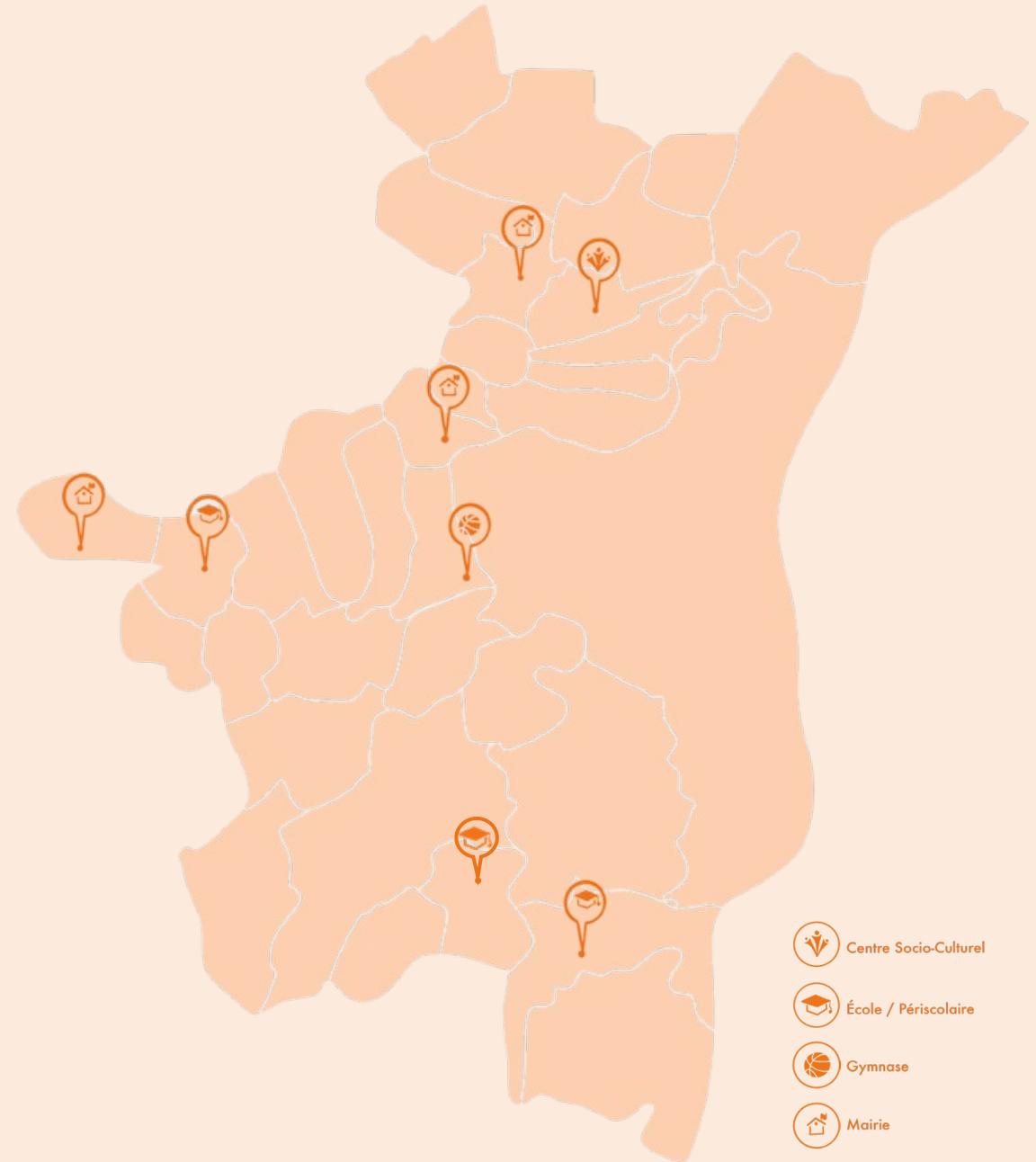
- Sondes d'ambiances

- Taux de CO2
- Humidité relative
- Température

- Visites avec caméra thermique

- Pose des sondes
- Dépose des sondes
- Analyse et restitution

10-15 jours



- Centre Socio-Culturel
- École / Péri scolaire
- Gymnase
- Mairie

2 EXEMPLES

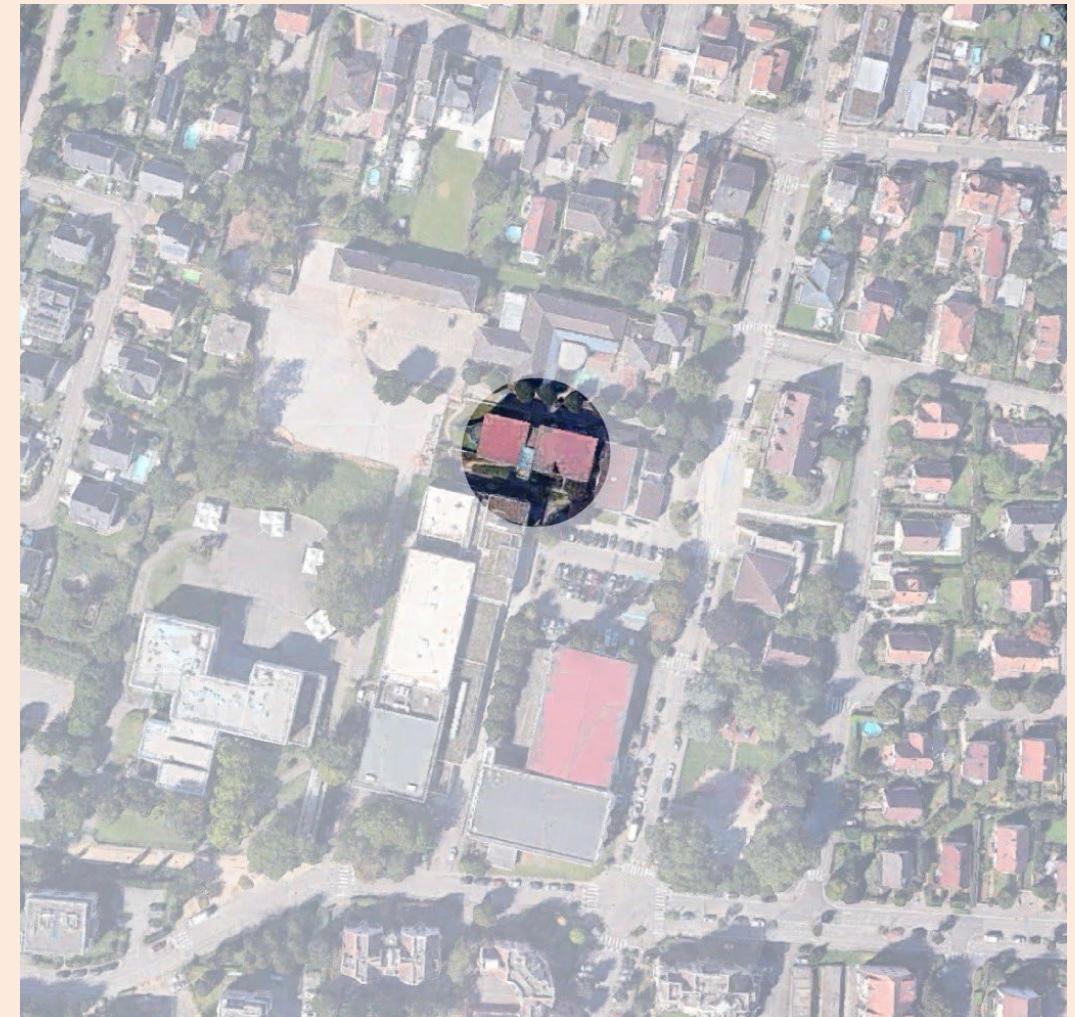
DESCRIPTION DU BÂTIMENT 1

Périscolaire et centre socio-éducatif – souffelweyersheim

DESCRIPTION

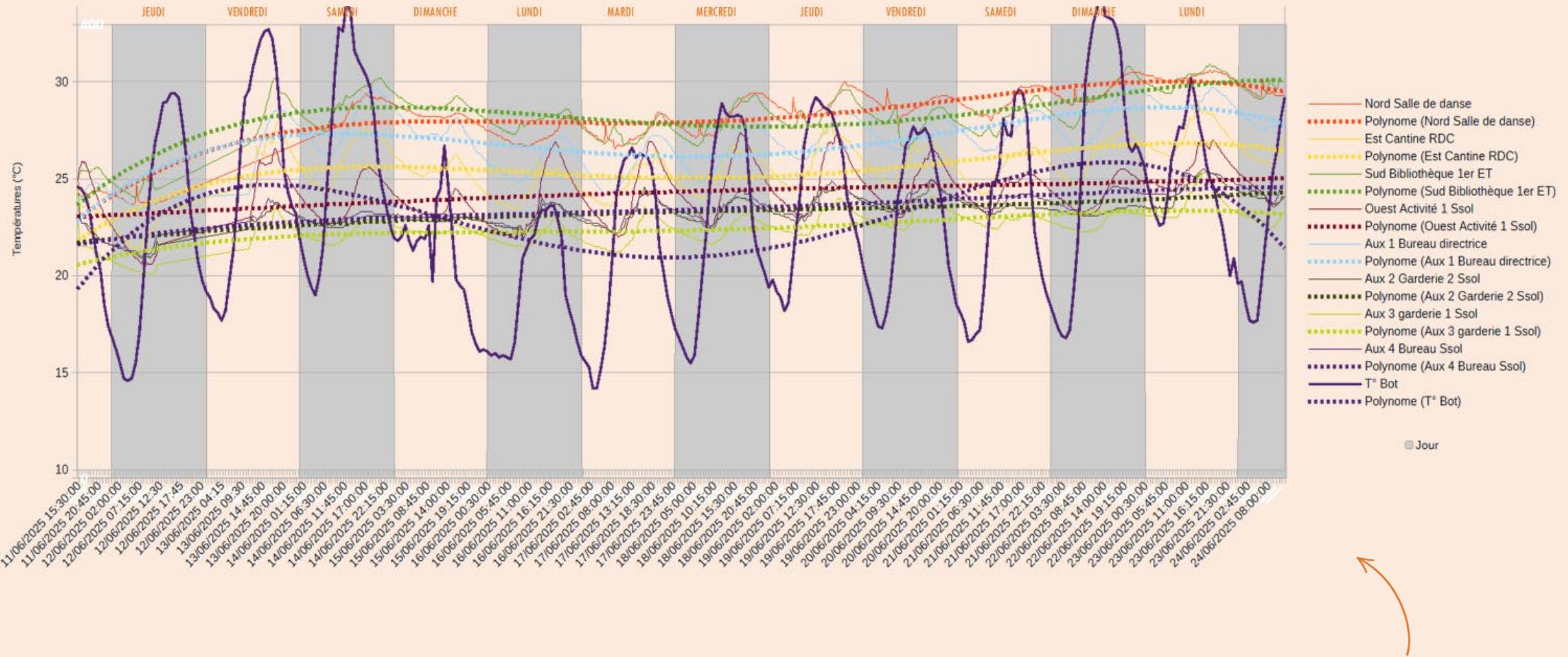
Cette extension de la maison communale date de 1990 et n'a pas été rénovée thermiquement depuis (partiellement en toiture)

- Au sous-sol :
 - Des bureaux : 3-4 postes
 - 5 salles : 2 garderies et 3 salles de périscolaire
- Au RDC :
 - Réfectoire
 - 2 salles polyvalentes
- AU R+1 :
 - Bibliothèque
 - Salle de danse + rangement
- Les parties Est-Ouest sont séparées par un hall vitré qui dessert les espaces.



PLAN DE SITUATION

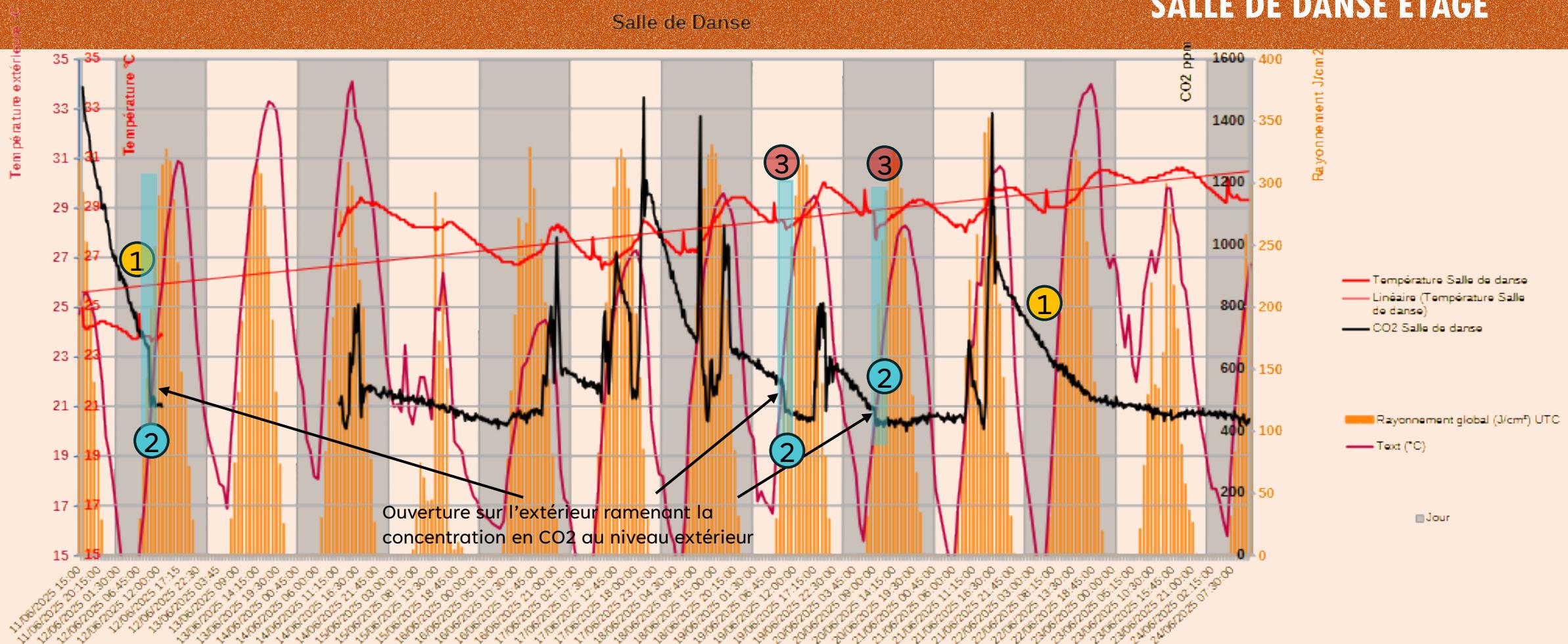
TEMPÉRATURES BÂTIMENT 1



Ici, on visualise bien les 3 étages caractérisés par des ambiances hétérogènes

INSTRUMENTATION BÂTIMENT 1

Salle de Danse



SALLE DE DANSE ÉTAGE

- La température augmente graduellement sur la période d'instrumentation pour culminer à **30,6°C** le 23 juin à 17h00. On assiste à un déphasage de plusieurs heures entre le maximum de rayonnement et le maximum de température intérieure.
- L'évolution de la concentration en CO2 est marquée par une succession de pics à plus de 1400 ppm, suivie en général par une décroissance lente de plusieurs heures **①** pour revenir au niveau extérieur (environ 420 ppm). Cette baisse est, à 3 reprises au moins, accélérée par l'ouverture des fenêtres. **②** Cette ouverture influe à deux reprises légèrement sur la température. **③**

PREMIÈRES CONCLUSIONS BÂTIMENT 1

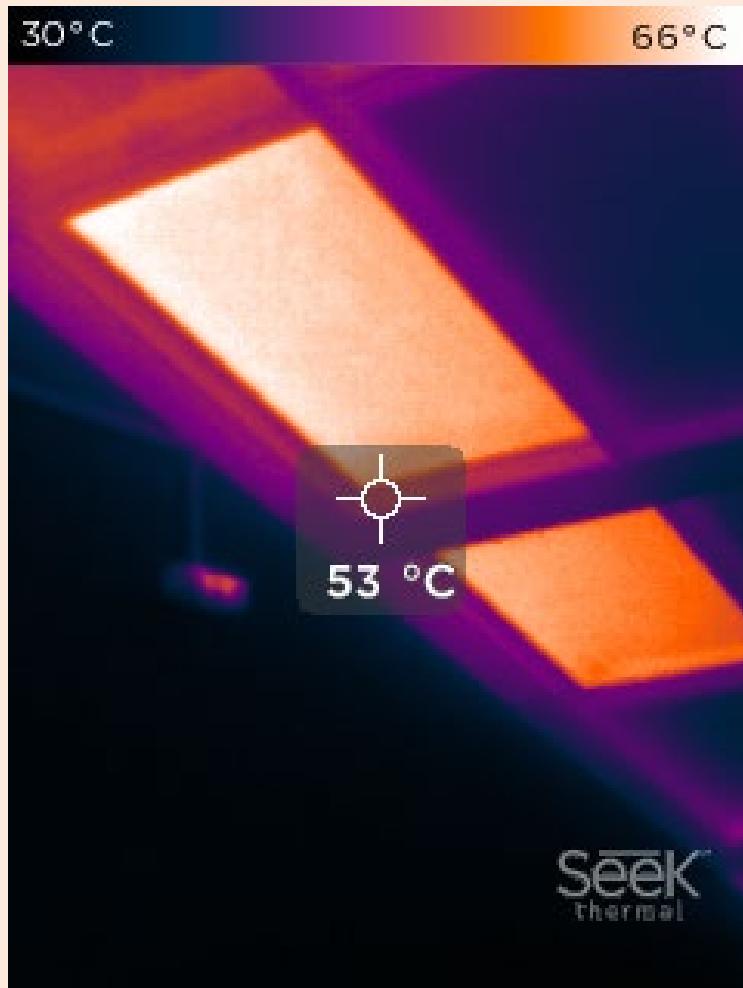
ÉTAGE

- Les locaux de l'étage (bibliothèque, salle de danse) sont les plus exposés à la surchauffe.
- La toiture largement exposée au rayonnement solaire se comporte comme un radiateur basse température avec des températures de surface mesurées à la caméra thermique supérieure à 30°C (*pour mémoire, la température de surface maximale d'un plancher chauffant doit être inférieure à 28°C*).
- La qualité de l'air de salle de danse est sensible à l'occupation. La concentration en CO₂ évolue rapidement à la hausse mais baisse lentement lorsque le local est vidé de ses occupants. L'absence de système de ventilation se fait sentir.

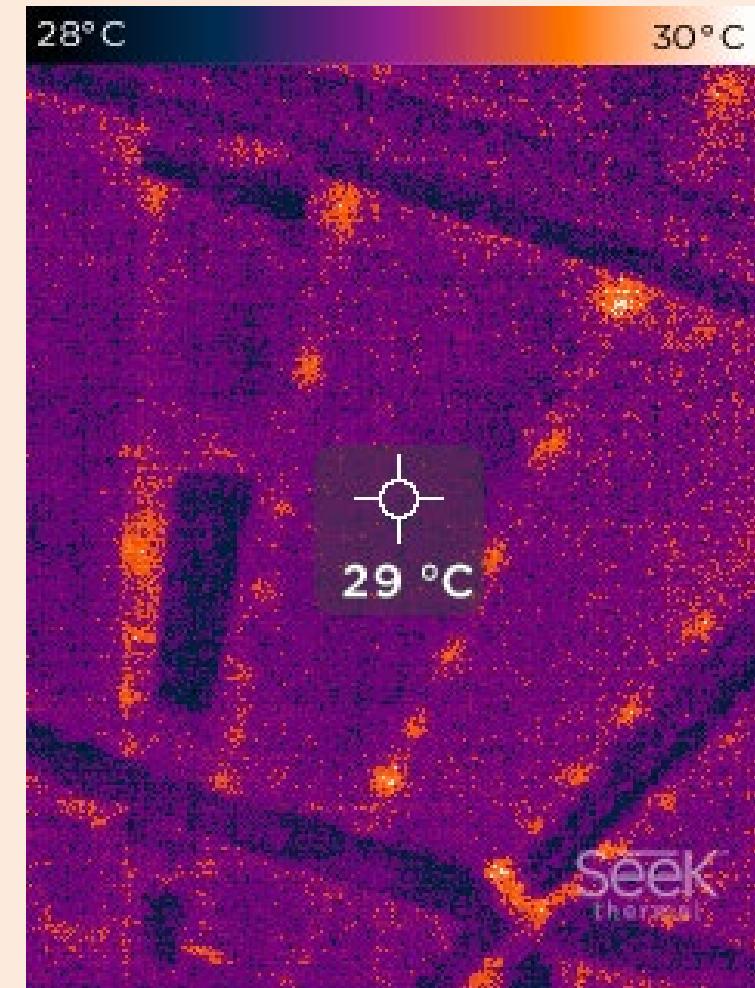
THERMOGRAPHIE INFRAROUGE BÂTIMENT 1

ÉTAGE

CAMÉRA THERMIQUE

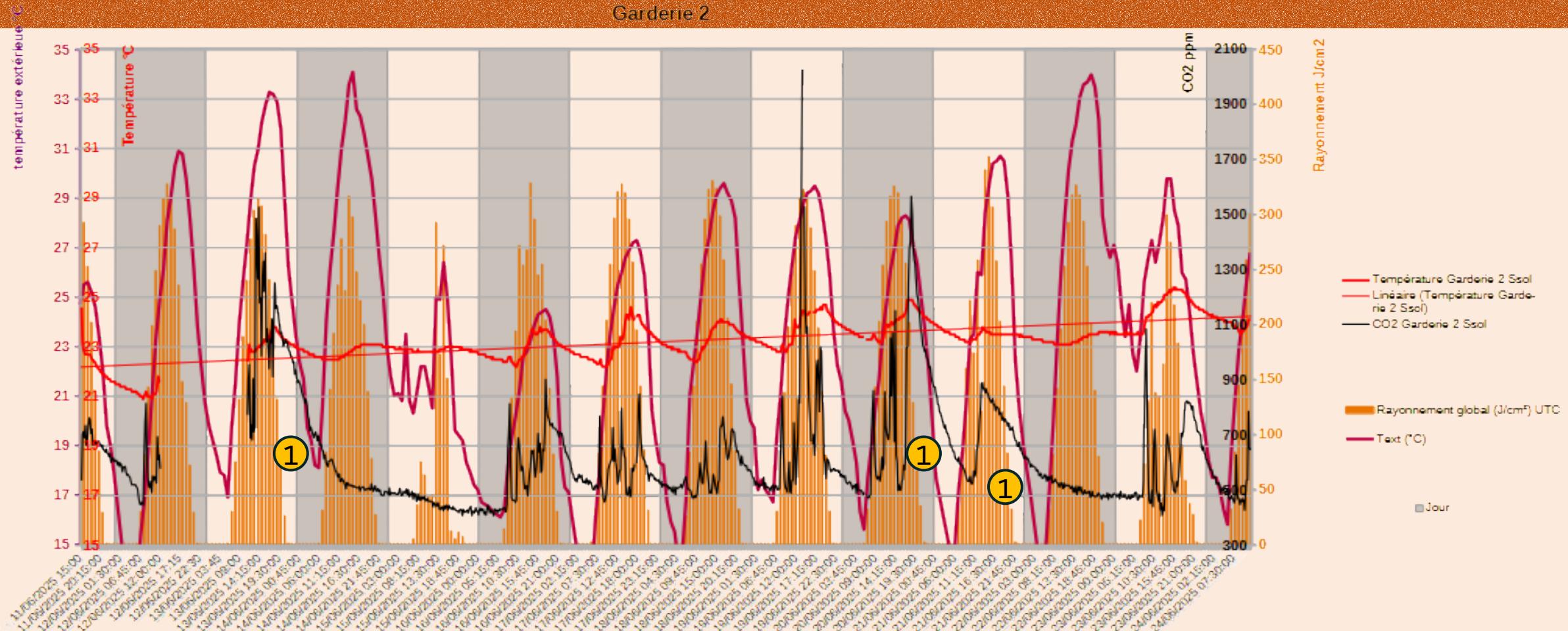


- Température de surface du plafond sous rampant 29°C
> température max d'un plancher chauffant 28°C
 - + points chauds
 - Éléments de toiture isolés de la cage d'escaliers remplacés par des tôles nues à la suite d'infiltrations d'eau.



INSTRUMENTATION BÂTIMENT 1

GARDERIE 2 – SOUS-SOL



- La température augmente graduellement sur la période d'instrumentation pour culminer à **25,4°C** le 23 juin à 15h30.
- La concentration en CO₂ est liée à l'occupation et dépasse régulièrement 800 ppm avec un pic extrême à 2026 ppm le 19 juin. Si le local vidé de ses occupants n'est pas aéré, la concentration en CO₂ prend plusieurs heures à redescendre au niveau extérieur **1**

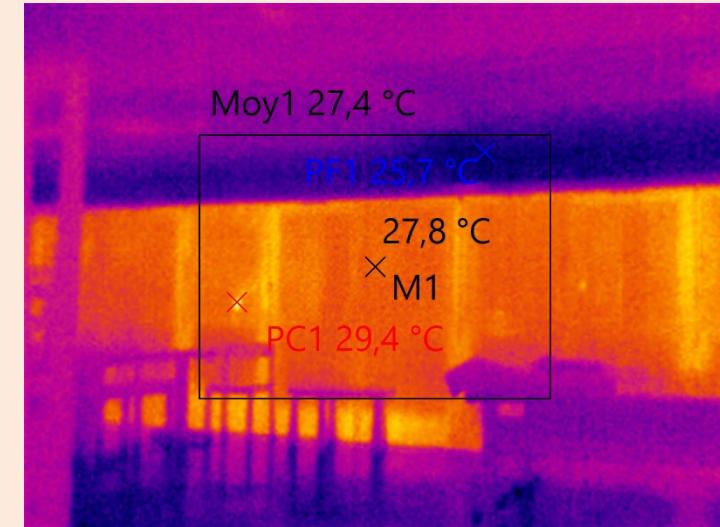
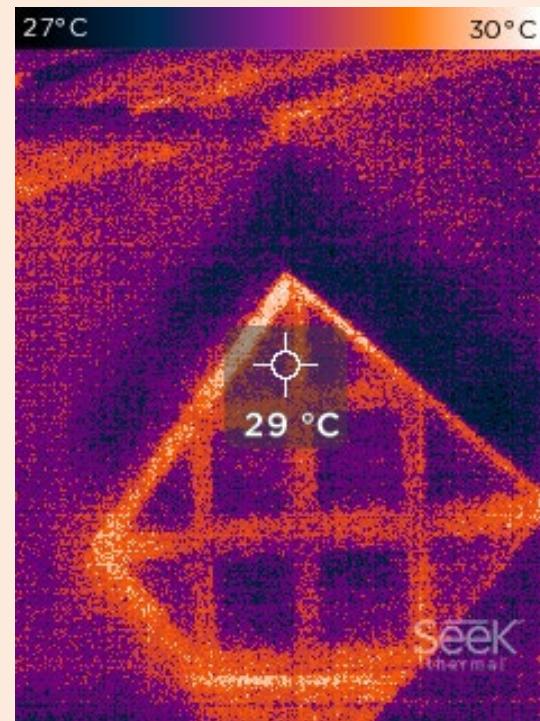
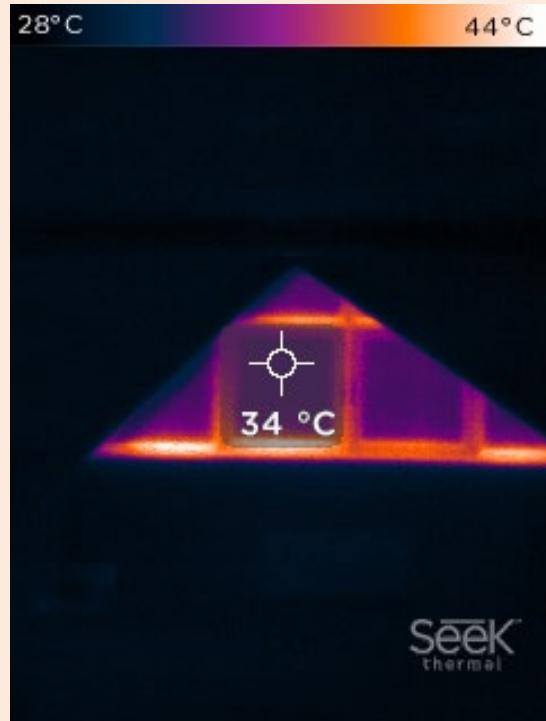
PREMIÈRES CONCLUSIONS BÂTIMENT 1

Sous-sol

- Dans l'ensemble, le confort des locaux au sous-sol est plutôt bien maîtrisé compte tenu des éléments techniques mis à disposition : volets, ouverture des fenêtres
- Ce niveau semi-enterré et sur terre-plein bénéficie de l'inertie du sol.
- Si les températures ont été maîtrisées, en évitant que l'air chaud extérieur ne vienne réchauffer l'intérieur en fermant les fenêtres, cela s'est immédiatement traduit par une élévation des concentrations en CO₂. Le renouvellement d'air est insuffisant dans les locaux au regard de l'occupation.

THERMOGRAPHIE INFRAROUGE BÂTIMENT 1

CAMÉRA THERMIQUE



- Les menuiseries sont des points faibles de l'enveloppe thermique.

Qu'elles soient directement exposées au rayonnement solaire, orientée plein nord ou protégées par des BSO, elles rayonnent plus que les surfaces opaques environnantes.

DESCRIPTION DU BÂTIMENT 2

Complexe sportif - SAMMEL à Eckbolsheim

Le Sammel est un complexe sportif composé de 2 grandes salles multisports, une buvette, des tribunes intérieures et extérieures, ainsi que des vestiaires et bureaux.

- Capacité et superficie :

- La salle de Dojo : tatami de 354 m² et peut accueillir jusqu'à 100 spectateurs.
- La salle de Basket : ~1200 m² et peut accueillir jusqu'à 500 spectateurs.

- Orientation :

- Le bâtiment est orienté est-ouest
- Se situe en zone à risques en particulier : inondation par crue à débordement lent de cours d'eau et par remontée de nappes.

- Occupation:

- Tous les jours de la semaine en période scolaire.



PLAN DE SITUATION

ENVELOPPE DU BÂTIMENT 2

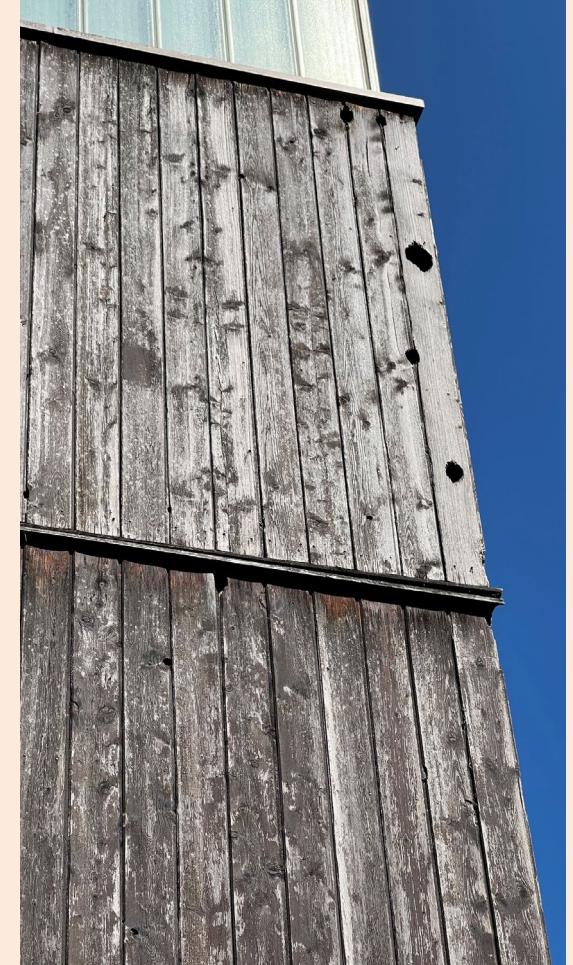
- Très grande surface vitrée fixe qui ne permet pas de ventilation naturelle.
- Le bardage bois est assez abimé. Des insectes y ont trouvé refuge.
- Les vestiaires et sanitaires se trouvent dans des **noyaux en béton**
- Le bâtiment est sur pilotis car située en zone inondable. Le plancher bas ne semble pas isolé.



UN TYPE DE SHED ORIENTÉ NORD



BÂTIMENT CONSTRUIT SUR PILOTIS – PLANCHER BAS NON ISOLÉ



BARDAGE BOIS VENTILÉ

PROTECTIONS SOLAIRES BÂTIMENT 2



FAÇADE SUD (ENTRÉE ET SALLE Dojo)



FAÇADE (SALLE DE BASKET)



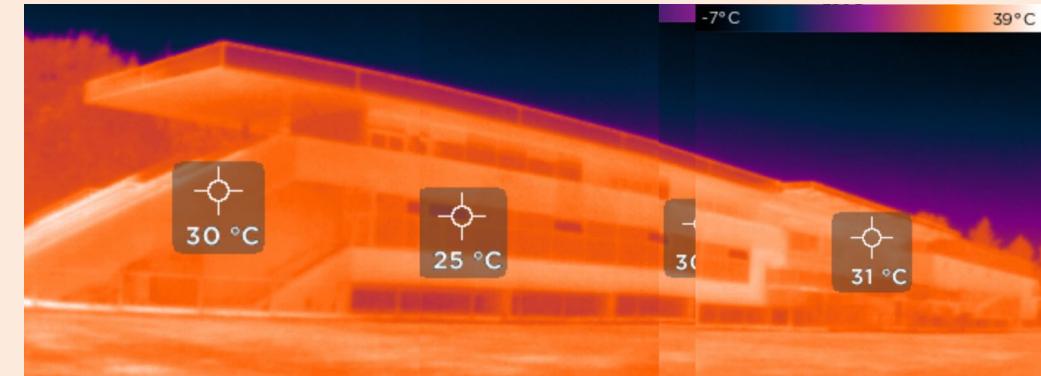
FAÇADE OUEST (SALLES DE SPORT)



FAÇADE EST (VESTIAIRES)

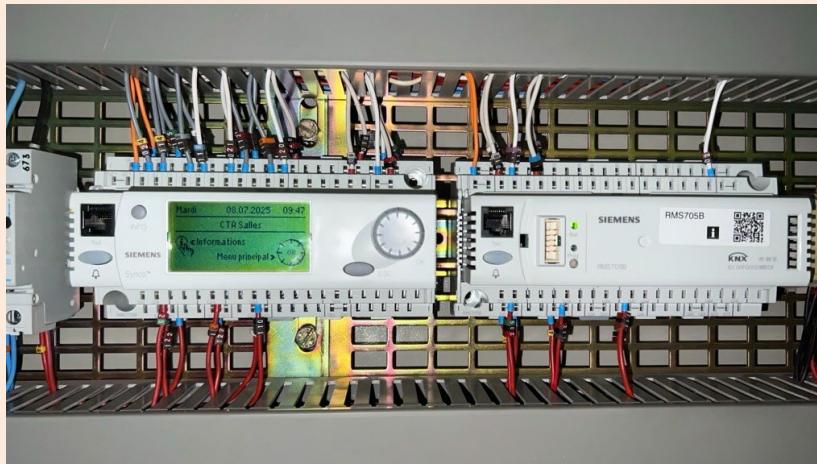
REMARQUE(S) :

- Une casquette « protège» la façade est.
- Aucune autre protection solaire n'est mise en place. Ni intérieure, ni extérieure.



Façade Est le 24/06/25 à 15h55

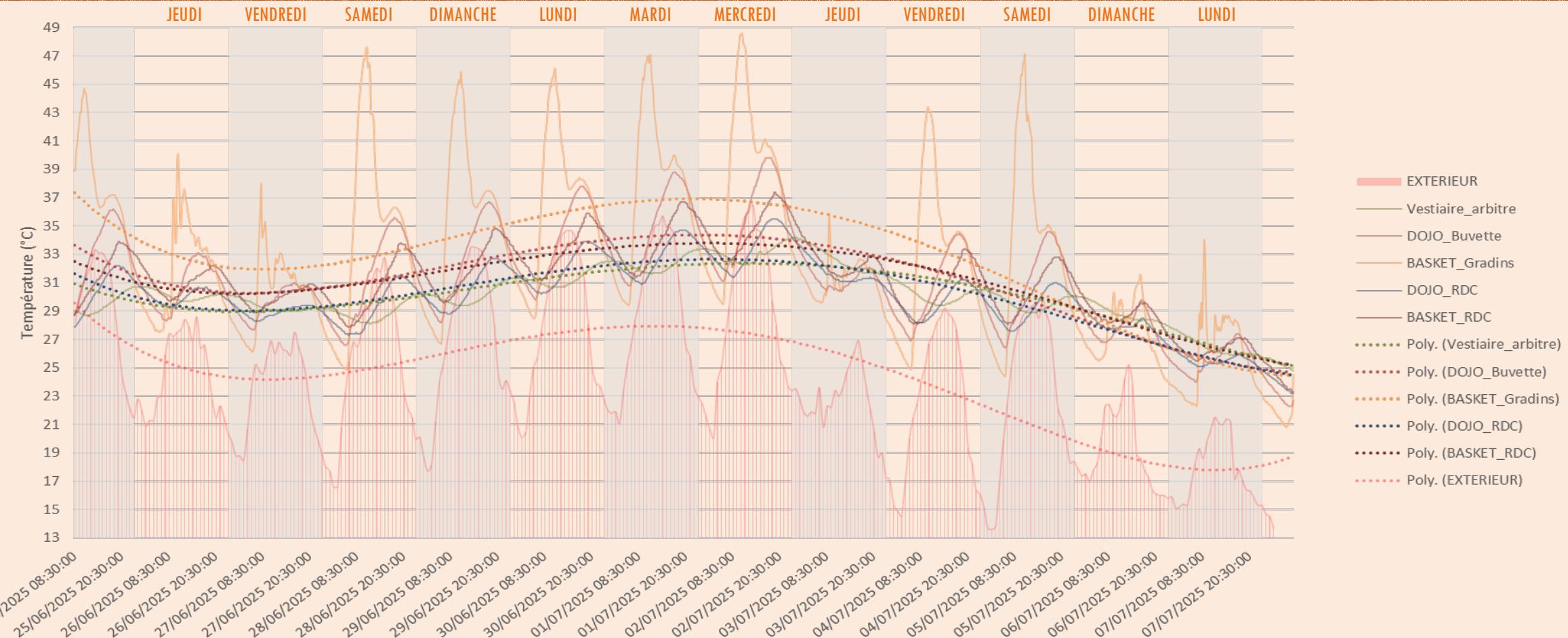
SYSTÈMES DE VENTILATION BÂTIMENT 2



- 1 CTA Double flux pour chauffer et assurer les débits hygiéniques des 2 salles de sport.
 - Batterie chaude
 - 55 000 m³/h
- 1 CTA Double flux pour chauffer et assurer les débits hygiéniques des vestiaires.
 - Batterie chaude
 - 5 000 m³/h
- Le pilotage est assuré par les agents de maintenance du complexe sportif. Un prérglage a été réalisé lors de la commande du système de ventilation.
- Une consigne de 17°C pour la température ambiante est mise en place et il existe différents programmes en fonction des activités sportives (badminton).

INSTRUMENTATION BÂTIMENT 2

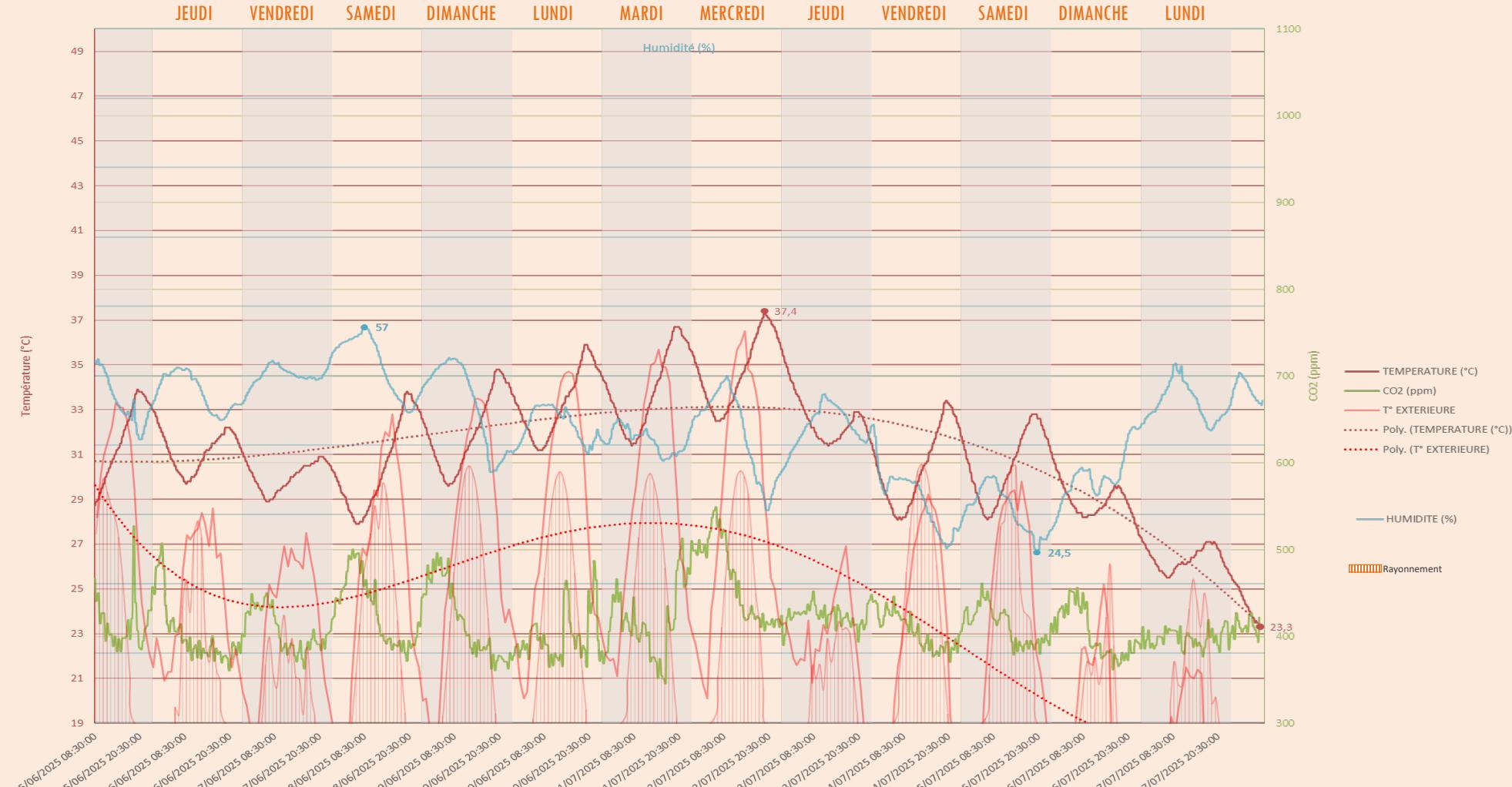
TEMPÉRATURES



- L'évolution des températures moyennes intérieures suit la moyenne de la température extérieure. L'amplitude journalière est évidemment amortie : ~ 5°C intérieur pour ~ 15°C extérieur avec un déphasage marqué. Les températures maximales intérieures sont majoritairement inférieures à celles de l'extérieur. Cependant, l'ambiance nocturne du bâtiment était supérieure à celle extérieure. Le bâtiment n'évacue pas la chaleur accumulée la journée, laissant entrevoir un potentiel de lutte contre les surchauffes par sur-ventilation nocturne.

INSTRUMENTATION BÂTIMENT 2

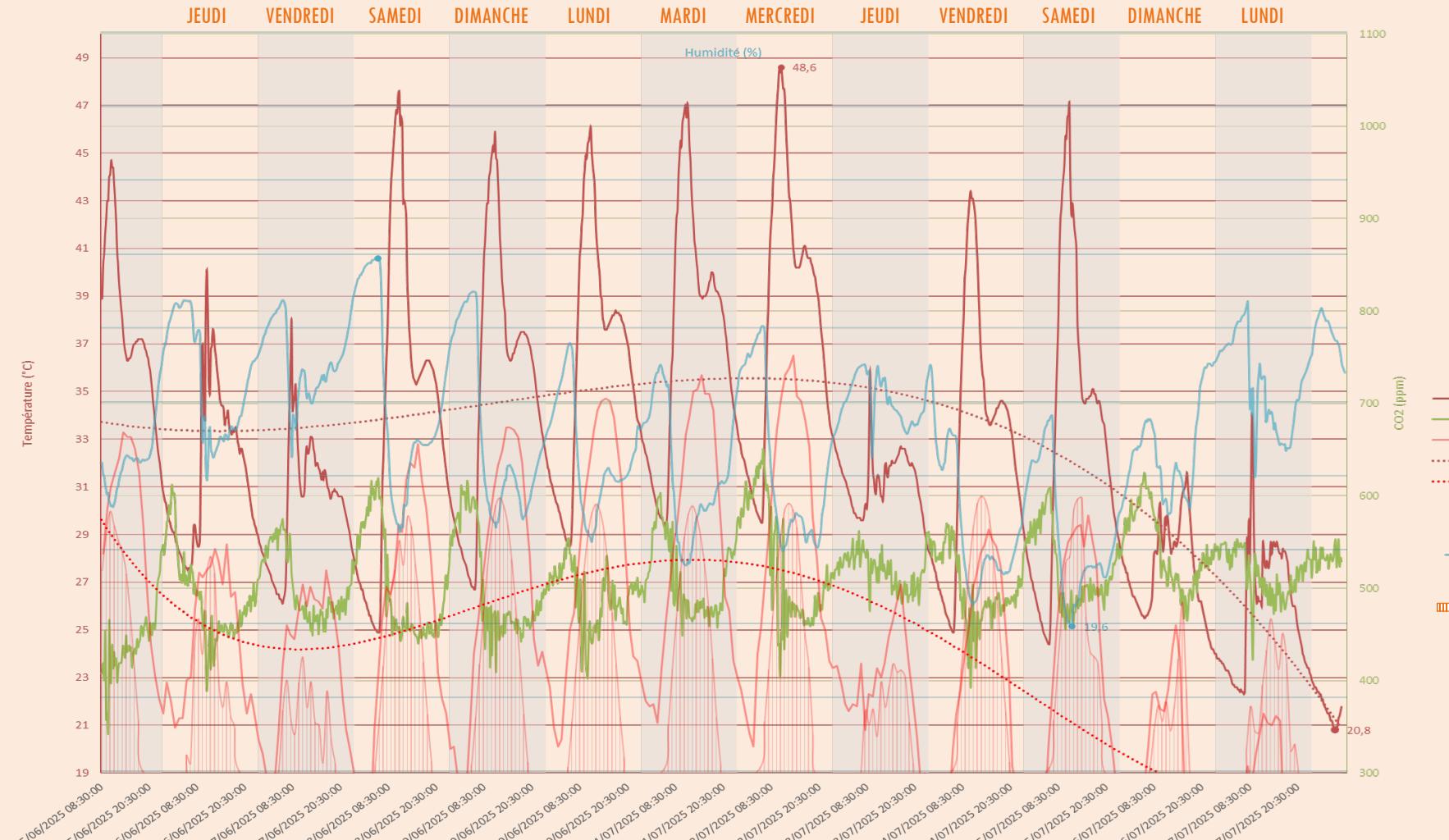
BASKET – RDC



- On remarque, du lundi au vendredi (canicule), que le bâtiment n'évacue pas totalement la chaleur accumulée durant la journée. Lors de la canicule, le delta de température est seulement de 4°C.
- On remarque une bonne utilisation du bâtiment, les creux de la courbe de température coïncident avec les pics de CO₂ (témoins de l'activité dans la salle « à la fraîche » le matin).

INSTRUMENTATION BÂTIMENT 2

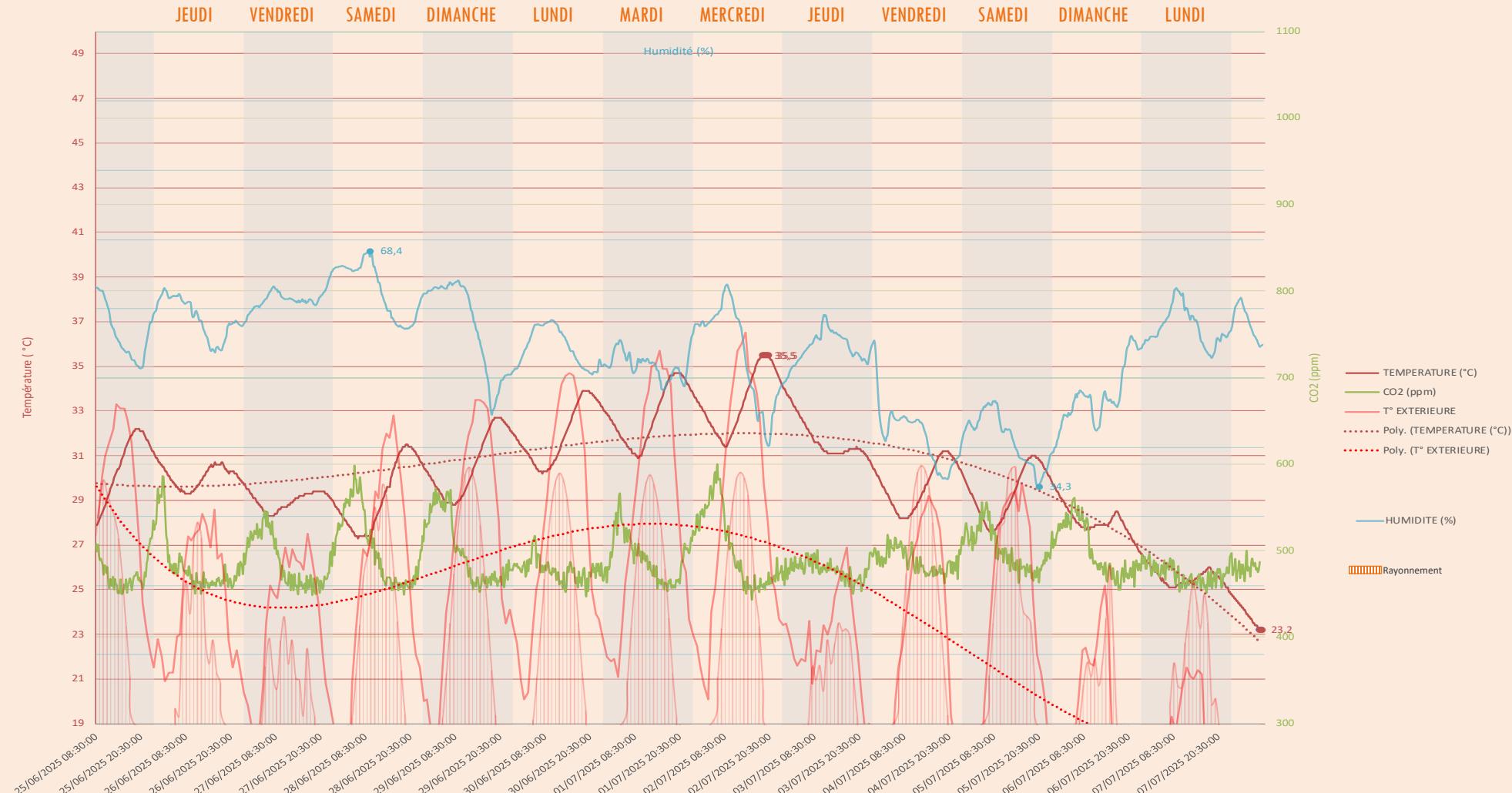
BASKET – GRADINS



- Le niveau de température exceptionnel (48,6°C) enregistré par la sonde s'explique par son emplacement exposé au rayonnement solaire matinal. La 2ème bosse est plus conforme à la température d'air maximale enregistrée au sommet des gradins avec tout de même un maximum enregistré à 41°C.
- Comme précédemment l'évolution des températures révèle la difficulté du bâtiment à évacuer l'excès d'énergie emmagasiné durant la journée.

INSTRUMENTATION BÂTIMENT 2

DOJO – RDC



- Seule zone où la température intérieure est inférieure à l'air extérieur.
- Le vitrage du dojo est mieux ombré par les arbres du voisinage que le vitrage de la grande salle. Les apports solaires sont réduits d'autant.
- On observe une augmentation de la concentration en CO₂ les 27, 28 et 29 juin le matin ce qui suggère une occupation des locaux à ces heures matinales.

PREMIÈRES CONCLUSIONS BÂTIMENT 2

- Les seuls apports de chaleurs significatifs sont les apports solaires au travers des vitrages (cf évolution des températures au sommet des gradins) et probablement au travers des parois opaques (principalement toiture). Limiter les apports solaires au travers des vitrages impose de mettre en place des protections extérieures. Limiter l'échauffement de la toiture nécessite un traitement de la toiture type peinture « coolroof »
- Les CTA sont dimensionnées pour assurer le chauffage et le renouvellement d'air. Compte tenu du volume des salles, le taux de brassage permis par la CTA est compris entre 2 et 3 volume/heure. Si ce taux semble suffisant pour du chauffage (avec une forte proportion d'air recyclé), en mode sur-ventilation, ce taux est à l'évidence insuffisant, même en tout air neuf.
- Un renouvellement d'air neuf de minimum 4 à 6 vol/h (ou +) est nécessaire pour assurer un rafraîchissement efficace par sur-ventilation. Dans le cas du centre sportif SAMMEL, on est loin de ces valeurs, ce qui explique l'augmentation des températures intérieures sur la semaine du 26 juin au 2 juillet 2025. Durant cette période caniculaire, la température de l'air extérieur est redescendue chaque nuit largement sous les températures enregistrées dans le gymnase et aurait pu permettre une évacuation de l'excédent de chaleur et limiter les surchauffes constatées. [Ventilation intensive naturelle d'été](#)

ENSEIGNEMENTS DES INSTRUMENTATIONS

PROBLÉMATIQUES RÉCURRENTES

● UN USAGE DES BÂTIMENTS PAS ADAPTÉ À LA SURCHAUFFE

- *Pas de rafraîchissement nocturne*
- *Peu de sur-ventilation matinale*
- *Fenêtres ouvertes quand il fait déjà chaud dehors*
- *Store non baissé*
- *Occupation des combles aménagés*
- *Apports internes importants*

● PILOTAGE DES SYSTÈMES DE VENTILATION TRÈS PERFECTIBLE

- *Délégués à des entreprises spécialisées mais qui ne connaissent pas toujours bien les usages du bâtiment*
- *Manque de connaissances sur leur fonctionnement par les occupants*
- *Pas toujours adapté au bâtiment*

MÉCONNAISSANCES DES BONNES PRATIQUES ADAPTÉES AU BÂTIMENT

INFLUENCE DE LA TYPOLOGIE DES BÂTIMENTS

- LES BÂTIMENTS RÉCENTS (ANNÉES 80 À NOS JOURS) PLUS RÉACTIF À LA CHALEUR, CARACTÉRISÉS PAR :

- ***Une inertie plus faible***
 - *Murs plus « légers » voire très léger*
 - *Isolation intérieure...*
- ***Des bâtiments découplés de l'inertie du sol***
 - *Isolation des dalles basses sur terre-plein, vide sanitaire et cave*
 - *Pas d'isolation périphérique des fondations*
- ***Une surface de vitrage importante***
 - *apports d'énergie par rayonnement direct mais également par conduction à travers le vitrage*
- ***Une utilisation des combles***
 - *Zone cumulant très peu d'inertie, des apports par les vitrages, des apports par la toiture avec ΔT° important*
- ***Des systèmes mal adaptés aux périodes chaudes***
 - *débit de sur-ventilation insuffisant (souvent <1 vol/h alors qu'il faudrait >5 vol/h)*
 - *Impossibilités ou difficultés à mettre en œuvre une sur ventilation nocturne traversante par les ouvrants*

RETOUR DES COMMUNES

● LA PROBLÉMATIQUE DU CONFORT D'ÉTÉ EST UN VRAI ENJEU

- *Los de la rénovation de leur patrimoine public*
- *Nécessite une réflexion sur le sujet dès la conception des nouveaux projets (matériaux, compacité, protections solaires)*

● VOLONTÉ D'INTÉGRER DANS LES FUTURS PROGRAMMES DE TRAVAUX LES SOLUTIONS PROPOSÉES

- *Sur le bâtiment instrumenté*
- *Solutions adaptables sur d'autres bâtiments que ceux étudiés*
- *Ambitions pour leur prochain mandat*

MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE

BENOÎT ERNY

Conseiller énergie collectivités

benoit.erny@agenceduclimat-strasbourg.eu

03 92 25 12 15

NINON MANGIN

Stagiaire AI3 GTEE INSA



AGENCE DU CLIMAT
le guichet des solutions
Eurométropole de Strasbourg