



10<sup>e</sup> COLLOQUE  
NATIONAL  
INTERPROFESSIONNEL

**CONFORT  
D'ÉTÉ**  
SOLUTIONS  
ET CONCEPTIONS  
FRUGALES  
POUR S'ADAPTER



# BâtiFRAIS !

**Le colloque national dédié au confort d'été  
et à l'adaptation aux vagues de chaleur**

**Lyon – 19 septembre 2025**

**Nos soutiens financiers et sponsors :**



**Une architecture bioclimatique & biosourcée pour le siège de l'ONF**  
à Digne-les-Bains (04)

APACHE ARCHITECTES





## SOMMAIRE

### 1. INTRODUCTION DU PROJET

### 2. CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

l'ingénierie low-tech soubassement à la conception architecturale

### 3. concevoir pour

**FREINER LE RECHAUFFEMENT** en limitant les impacts induits sur le climat

#### >> A. La structure, clé de la réversibilité et du temps long

Construire pour pouvoir facilement transformer

#### >> B. construire bas carbone



# 01. INTRODUCTION

- >> Situation du projet et contexte climatique
- >> Programme / demande particulière
- >> Concept du projet

# Contexte

**Av. Georges Pompidou,  
04000 Digne-les-Bains**  
Alpes de Hautes Provence (04)  
Parcelle plate semi encastrée



# Programme

Principalement tertiaire,  
bureaux, salle de réunion  
et quelques spécificités  
ONF + stationnement  
aérien, bâtiment vitrine

## Demande particulière

Ne pas utiliser l'intégralité  
de la parcelle



# Contexte climatique

1 Av. Georges Pompidou, 04000  
Digne-les-Bains

Altitude 600m

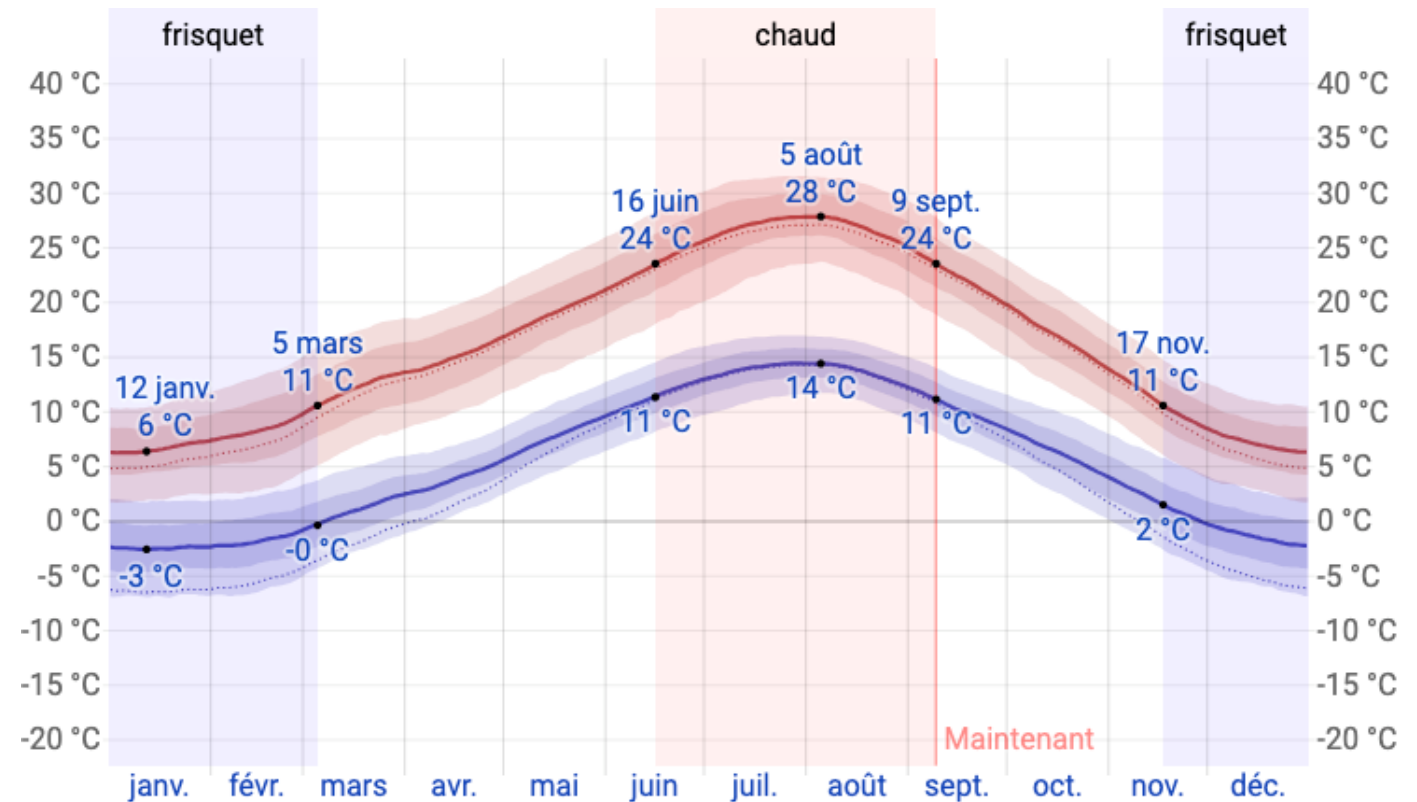
Climat méditerranéen montagnoux

Températures moyennes : 4,8 À 19,6°

Précipitations annuelles 680mm

Records de température :

Hiver -17,8° > été 48,2° = **Delta 66°**



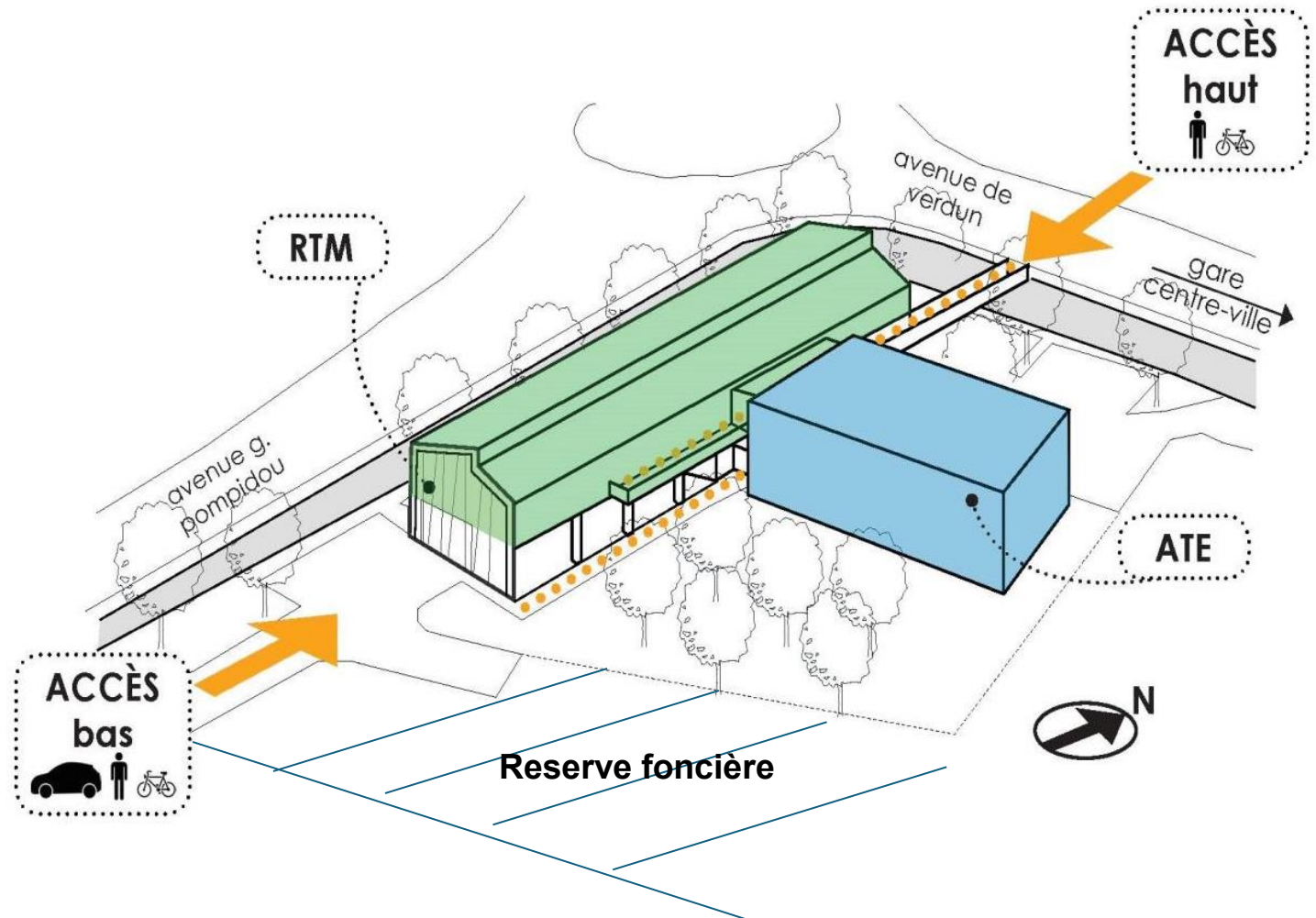
Températures moyennes à Digne-les-Bains – Source Weather Spark

# Empreinte du projet et intégration

Construction du siège régional de  
l'Office National des Forêts

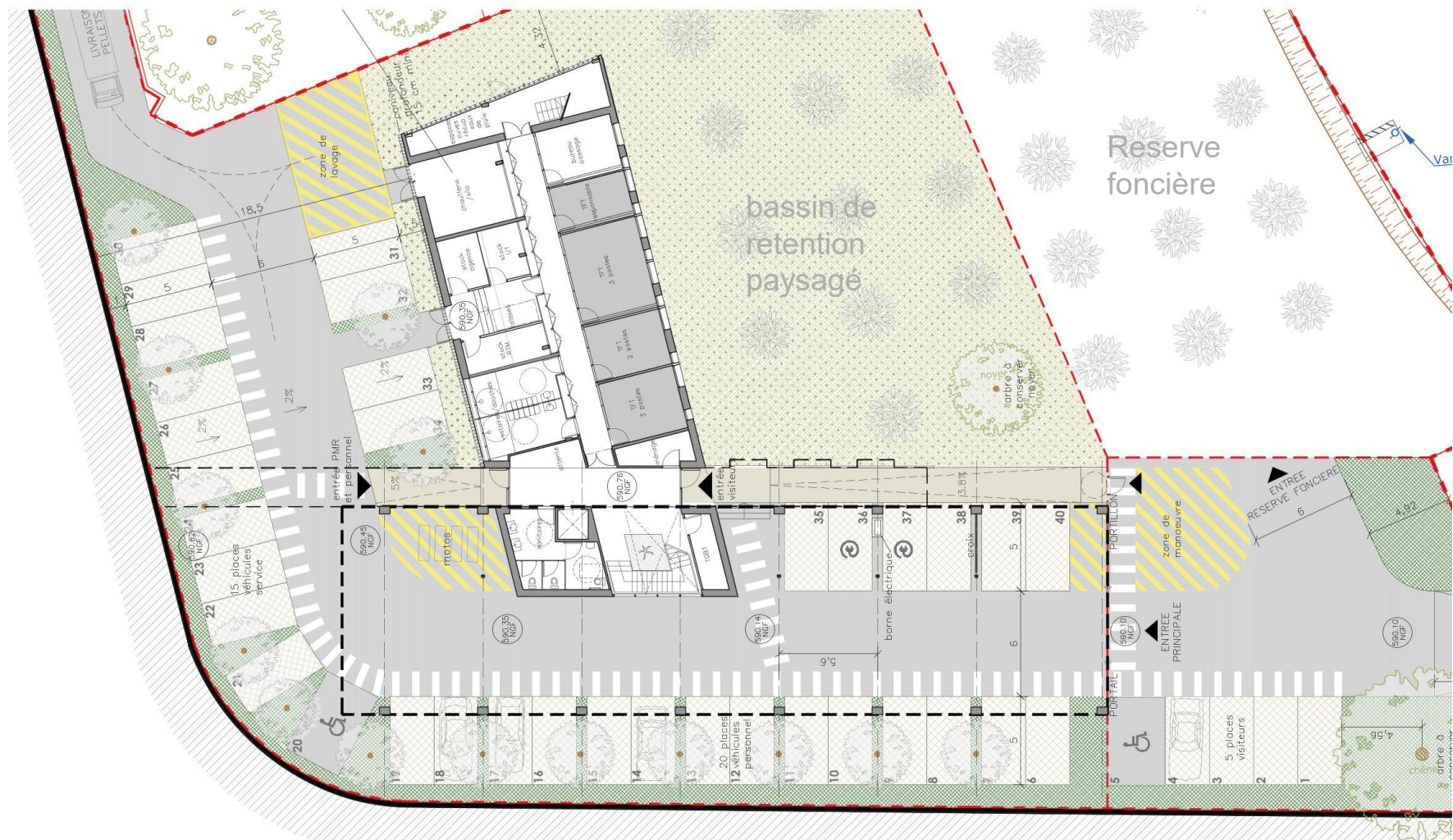
850 m<sup>2</sup> SDP sur R+1

Espace RTM + ATE séparés  
Stationnements  
Gestion EP à la parcelle  
Accès sur plusieurs niveaux

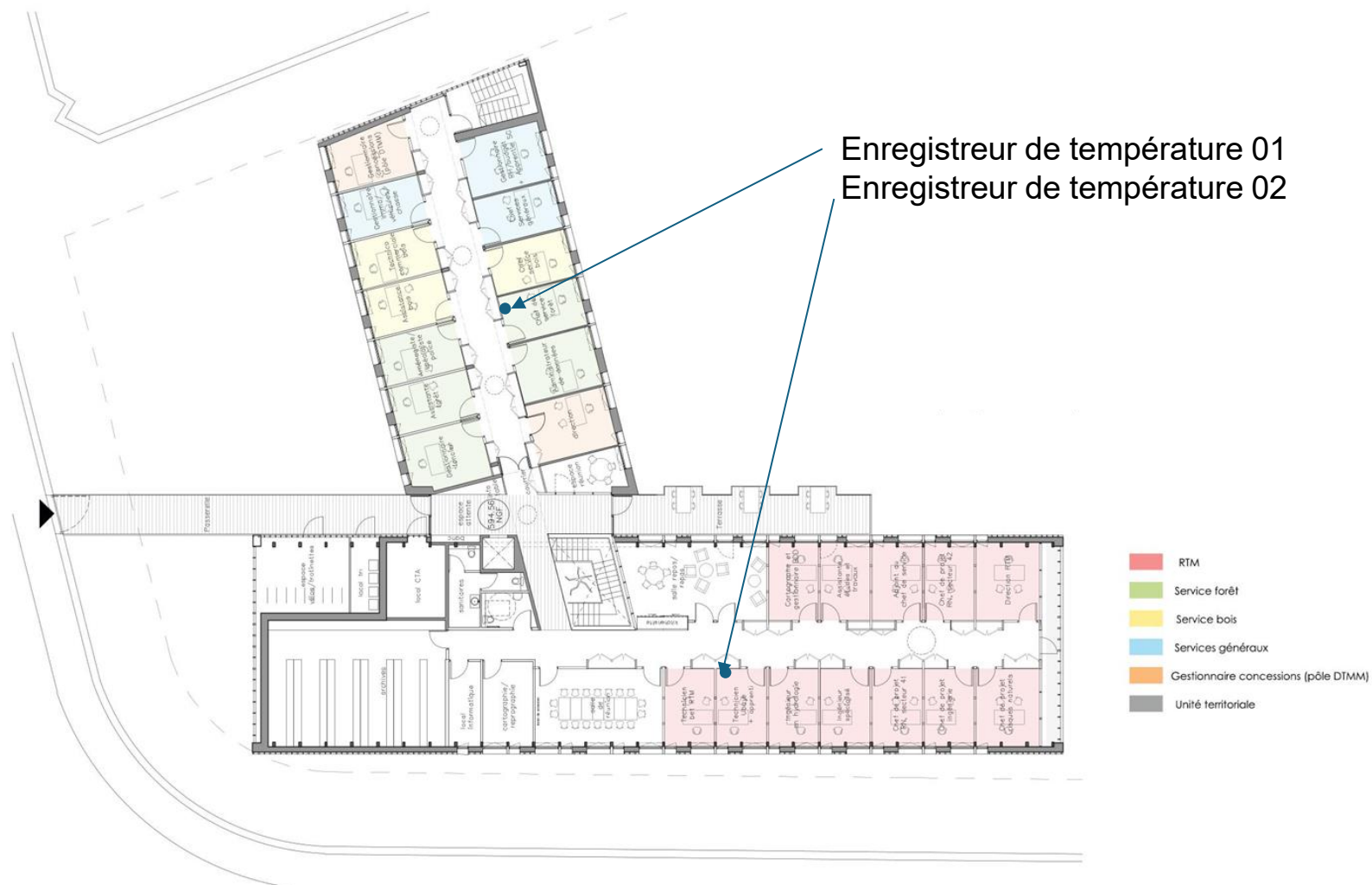
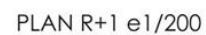


# Organisation spatiale

PLAN DE RDC e1/200



NORD



# Températures relevées à l'intérieur des locaux en été 2025

## Bureau R+1 – Façade Sud

Plage de relevé : du 19 juin 2025 au 31 août 2025

Paramètres relevés :

-Température de l'air intérieur (°C)

-Humidité relative intérieure (%)

Fréquence : relevé heure par heure

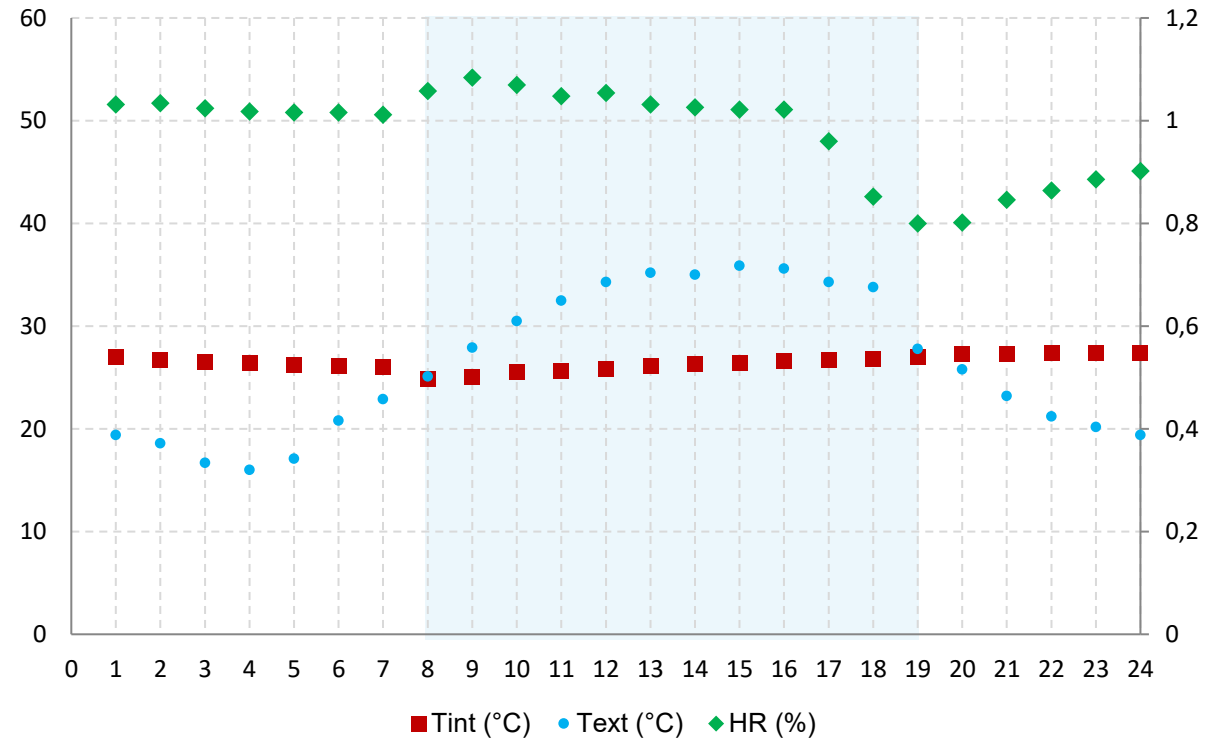
## Données climatiques

Station météo : Digne-les-bains

(N°4070009 Lat. 44,07 Lon. 6,18 Alt.554)

Source : [www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr)

## Journée la plus chaude\* (en pic) - 04/07/25



Journée la plus chaude\* - Pic atteint à 35,9°C à 15h00 (16°C la nuit au plus bas)

\*Sur la période d'occupation des bureaux (du lun au ven) hors mois d'août (congés)

**Température à peu près constante à l'intérieur du local, avec un max à 27,4°C atteint le soir**

**NOTE : pas de refroidissement nocturne sur la période observée, l'utilisateur n'utilise pas la ventilation nocturne.**

# Températures relevées à l'intérieur des locaux en été 2025

## Bureau R+1 – Façade Ouest

Plage de relevé : du 19 juin 2025 au 31 août 2025

Paramètres relevés :

-Température de l'air intérieur (°C)

-Humidité relative intérieure (%)

Fréquence : relevé heure par heure

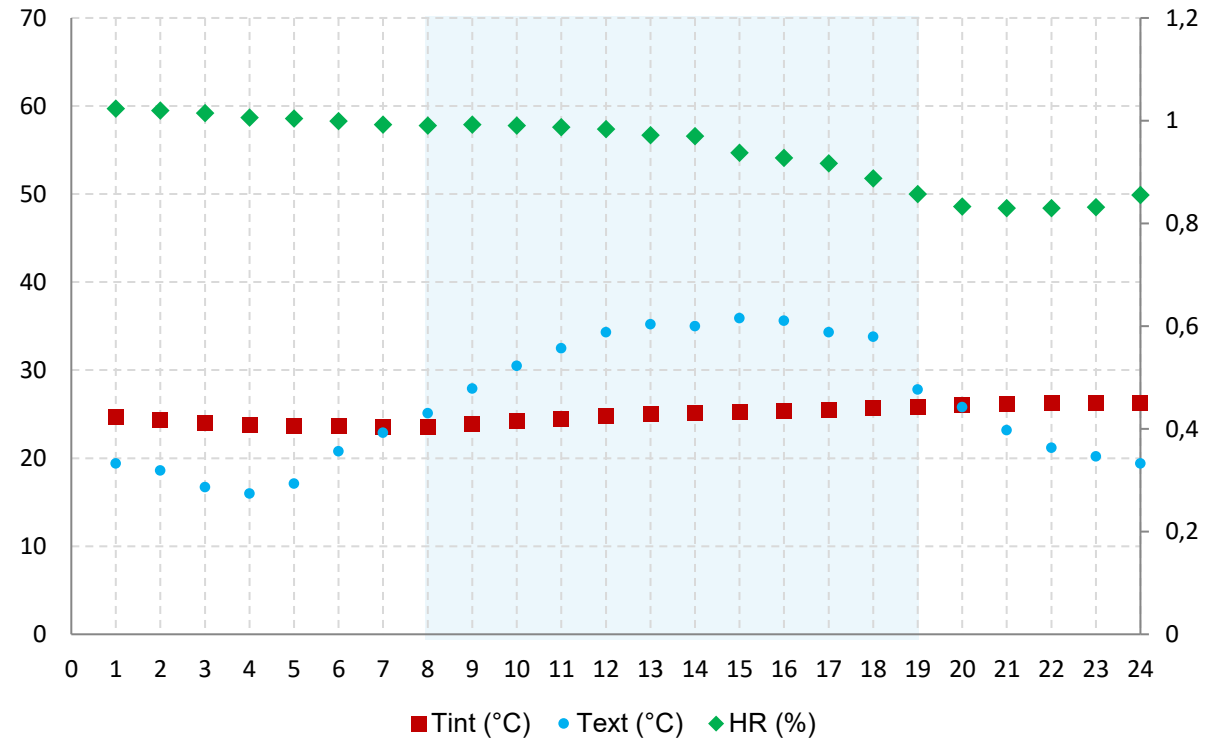
## Données climatiques

Station météo : Digne-les-bains

(N°4070009 Lat. 44,07 Lon. 6,18 Alt.554)

Source : [www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr)

## Journée la plus chaude\* (en pic) - 04/07/25



Journée la plus chaude\* - Pic atteint à 35,9°C à 15h00 (16°C la nuit au plus bas)

\*Sur la période d'occupation des bureaux (du lun au ven) hors mois d'août (congé)

**Température à peu près constante à l'intérieur du local, avec un max à 26,3°C atteint le soir**

**NOTE : pas de refroidissement nocturne sur la période observée, l'utilisateur n'utilise pas la ventilation nocturne.**



# 02 - CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

*Effets directes sur le confort intérieur*



# 3 conditions cumulatives pour un confort thermique estival passif

- >>1. Ventilation nocturne pour décharger la chaleur accumulée
- >>2. Fermeture diurne pour préserver la fraîcheur
- >>3. inertie thermique moyenne bien répartie
- >>4. implication des utilisateurs

## >>>1. la nuit

**ouvrir : créer les conditions pour qu'un courant d'air circule (par tirage thermique ou non)**

**afin de décharger la chaleur accumulée et charger en fraîcheur l'inertie du bâtiment**

## Ventilation nocturne par tirage naturel:

- > conception d'ouvertures hautes
  - accès, dimension, protection aux intempéries
- > conception d'ouvertures basses
  - accès, dimension, protection aux effractions,  
protection aux intempéries,  
protections des entrées de petites faunes,  
protection solaire

## **>>>2. le jour**

**>fermer des ouvrants**

**> protection solaire**

**>ventilation au strict minimum**

**> au quotidien**

**assurer un renouvellement d'air dans une approche frugale  
(matériaux sains = limitations des polluants)**

**> en cas d'affluence exceptionnelle  
ouverture des fenêtres par les utilisateurs**

**Condition de conception!**

**>>>3. intégrer des matériaux massiques**  
dans la construction

- Surface des matériaux en contact direct avec l'air intérieur pour permettre l'échange thermique
- **Fonction de déphaseur thermique :**
  - Nuit → stockage de fraîcheur
  - Jour → restitution progressive



# Surface des matériaux massique en échange avec l'air ambiant

- > cloison lourde ou semi lourde ( BTC)
- > enduit terre (mini 5 cm) sur paille au droit de l'enveloppe, béton de chanvre....
- > chape minérale ( chape de compression ou chape rapportée mais attention au bilan carbone)



bloc terlian pour des cloisons plus lourde, ep 5cm



Condition de conception!

## >>>4. implication des utilisateurs

*NÉCESSITÉ DE COMPRENDRE  
LES OPPORTUNITÉS DE  
FONCTIONNEMENT  
ET SOUHAITS D'IMPLICATION  
DE CHAQUE GROUPE D'USAGERS*

# # Gestion de la ventilation au travers d'un espace cloisonné?



fonctionnement type co-working :  
>>pas d'appropriation des bureaux  
les portes sont constamment ouvertes

*# COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT  
DE CHAQUE GROUPE D'USAGERS*



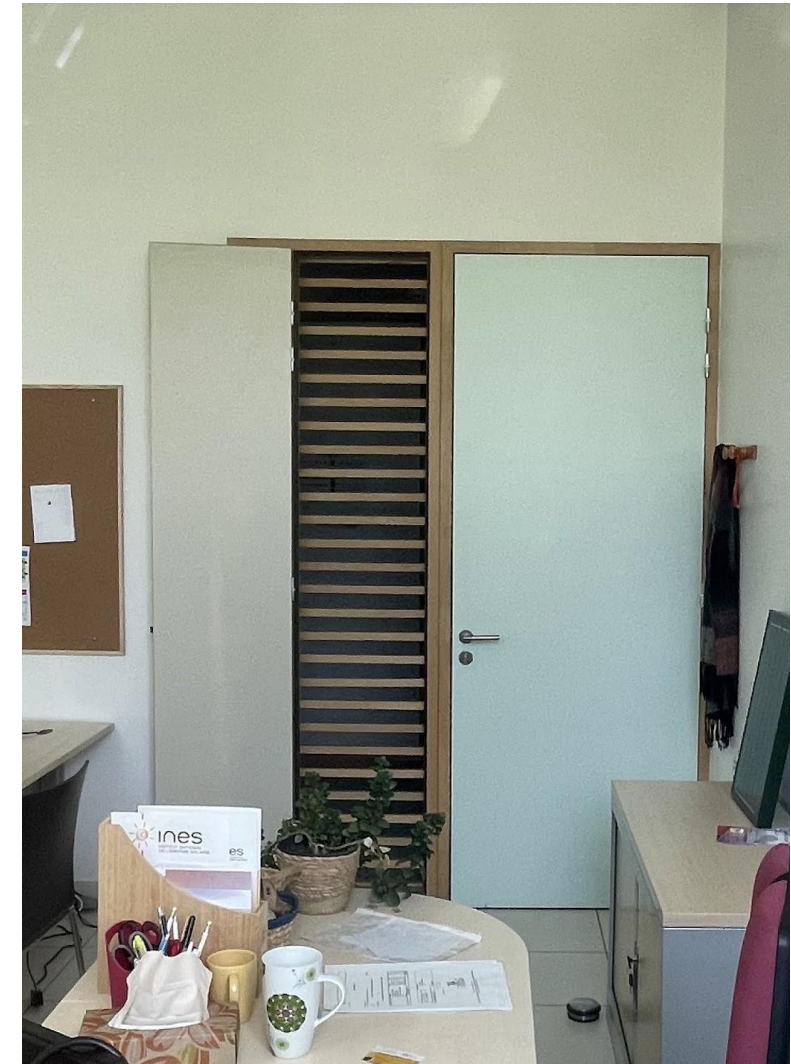
Le village actif à Prades  
*Apache Architectes*

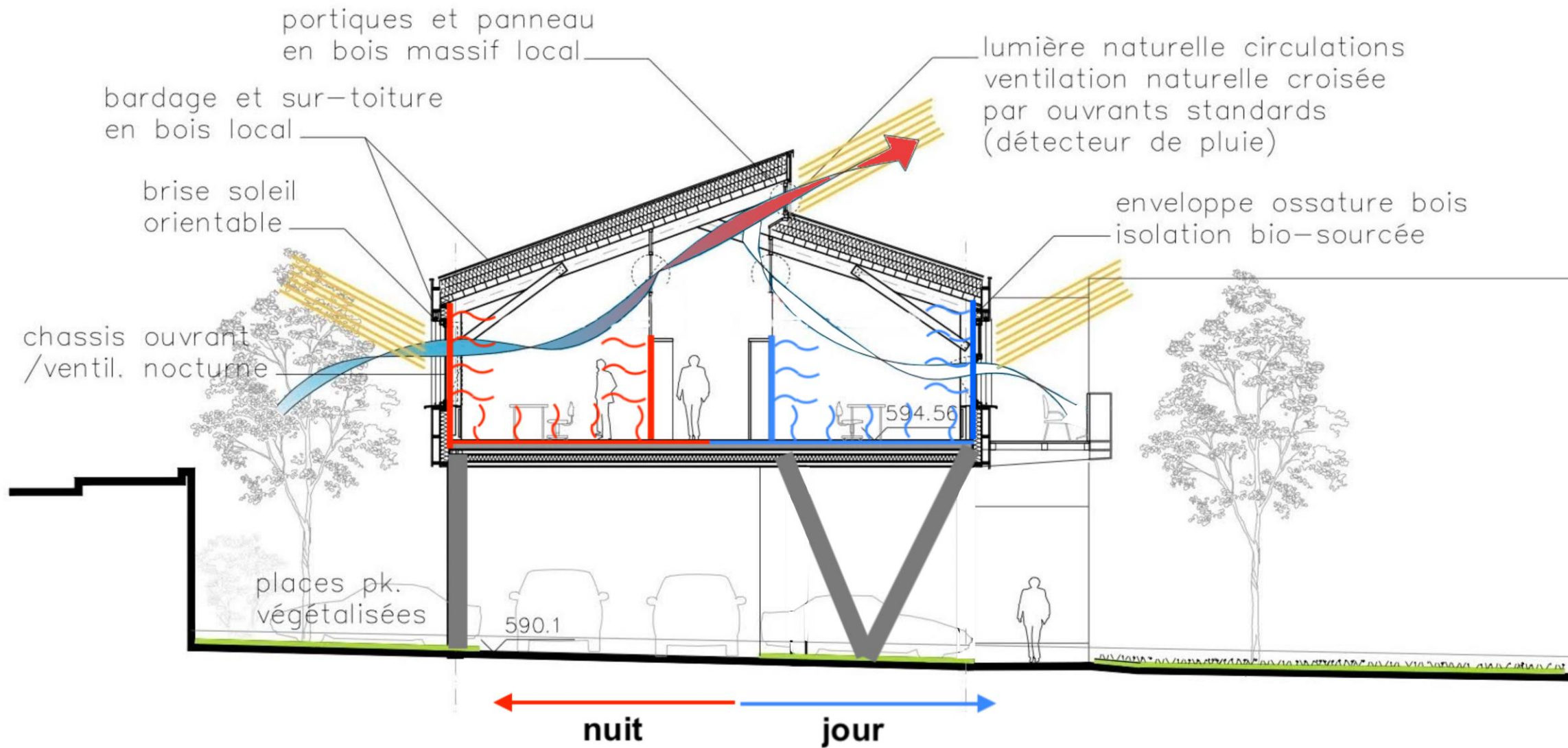
Ouvrants bois simples oscillant



# Laboratoire de l'INES à Chambéry *Apache Architectes*

Ventelles bois sur ouvrant  
acoustique



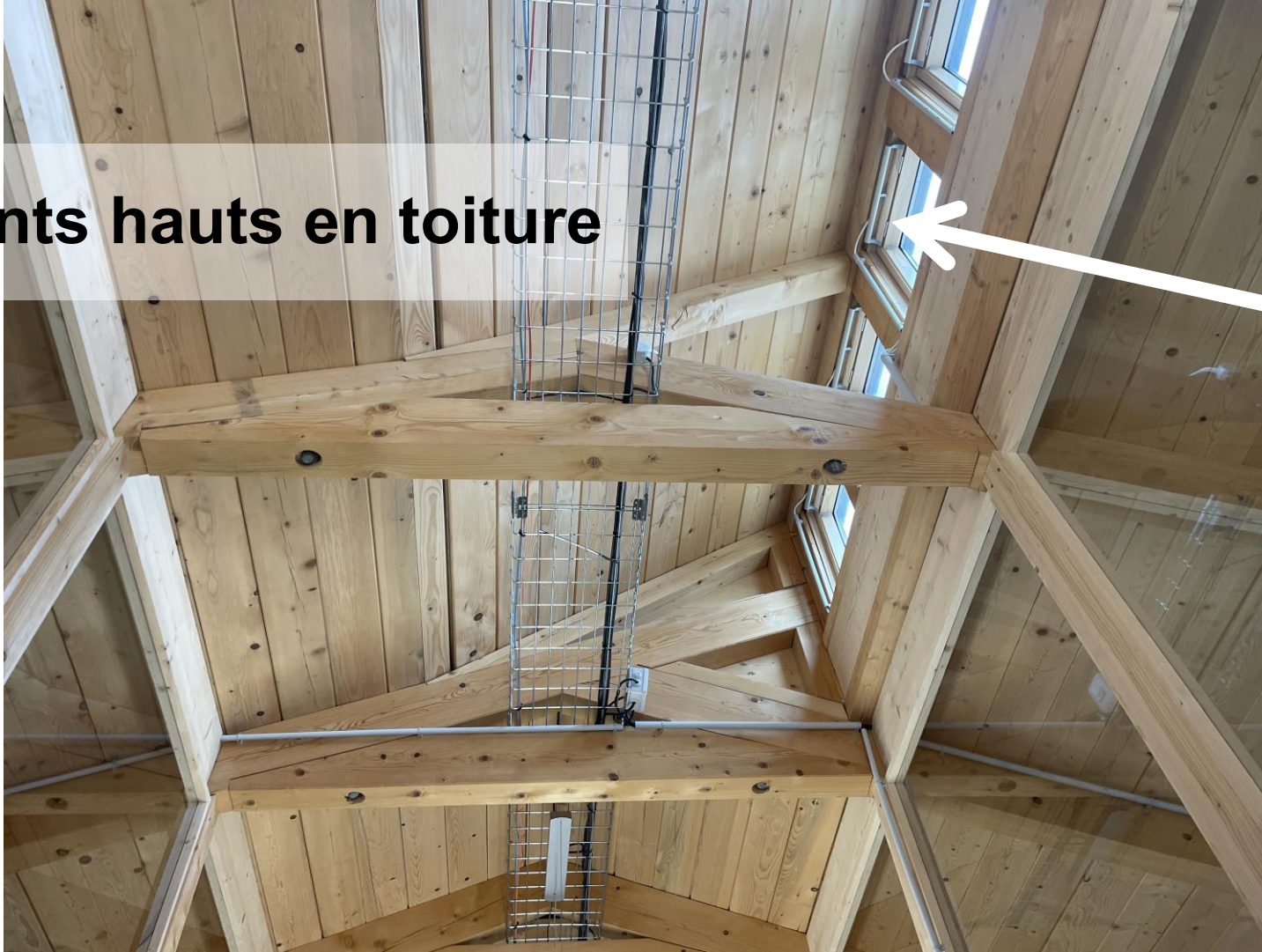


**Principe confort d'été  
(bâtiment perché)**

ouvrants hauts en toiture



**ouvrants hauts en toiture**

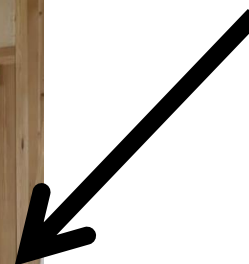


modules de fenêtres  
de toit électriques,  
pose verticale,  
(détecteur de pluie de série)

**ouvrants bas dans les bureaux**



menuiserie conventionnelle  
ouverture à la française

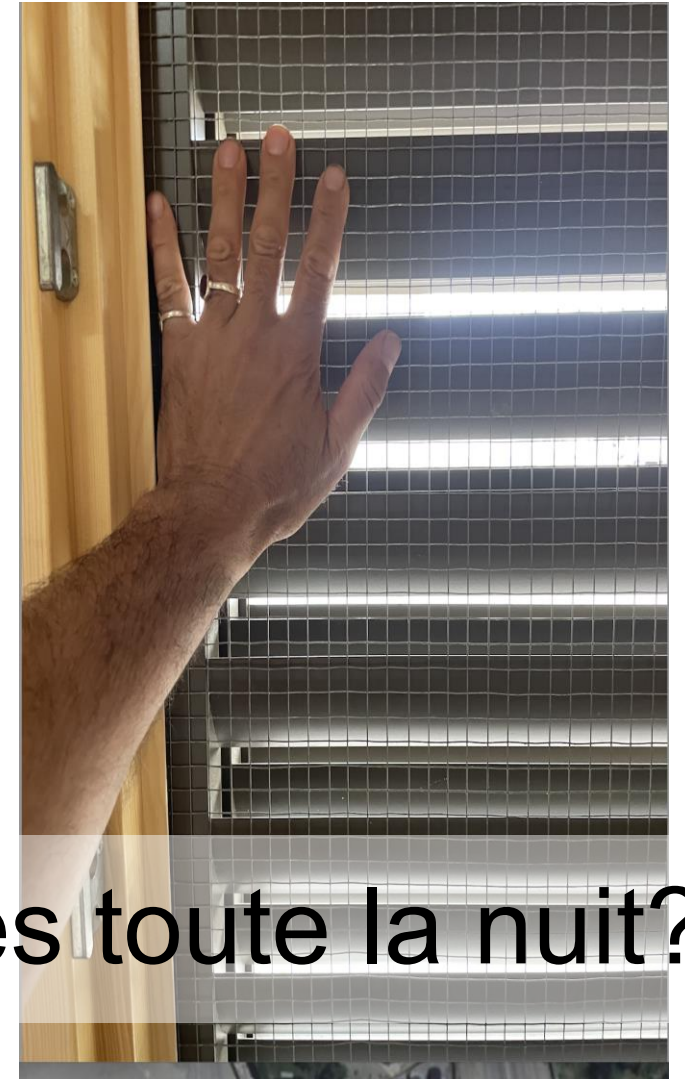


Menuiserie conventionnelle  
ouverture à la française

+ ventelles fixes

+ grille protection intrusion faune

# # Puis-je laisser les fenêtres ouvertes toute la nuit?!



l'envie de travailler dans de bonnes conditions thermiques fait que  
naturellement la consigne d'ouvrir la nuit en été est respectée

## autre système d'ouvertures

Laboratoire de l'INES  
à Chambéry  
*Apache Architectes*

Ventelles métalliques



## Protections solaires:

> par les usagers = LOWTECH  
(responsabiliser le groupe)

> en mode automatisé  
(risque de panne)

orientation favorable =  
façade NORD et façade SUD  
simplifie la question de la gestion  
du contrôle solaire



**ventelles fixes**



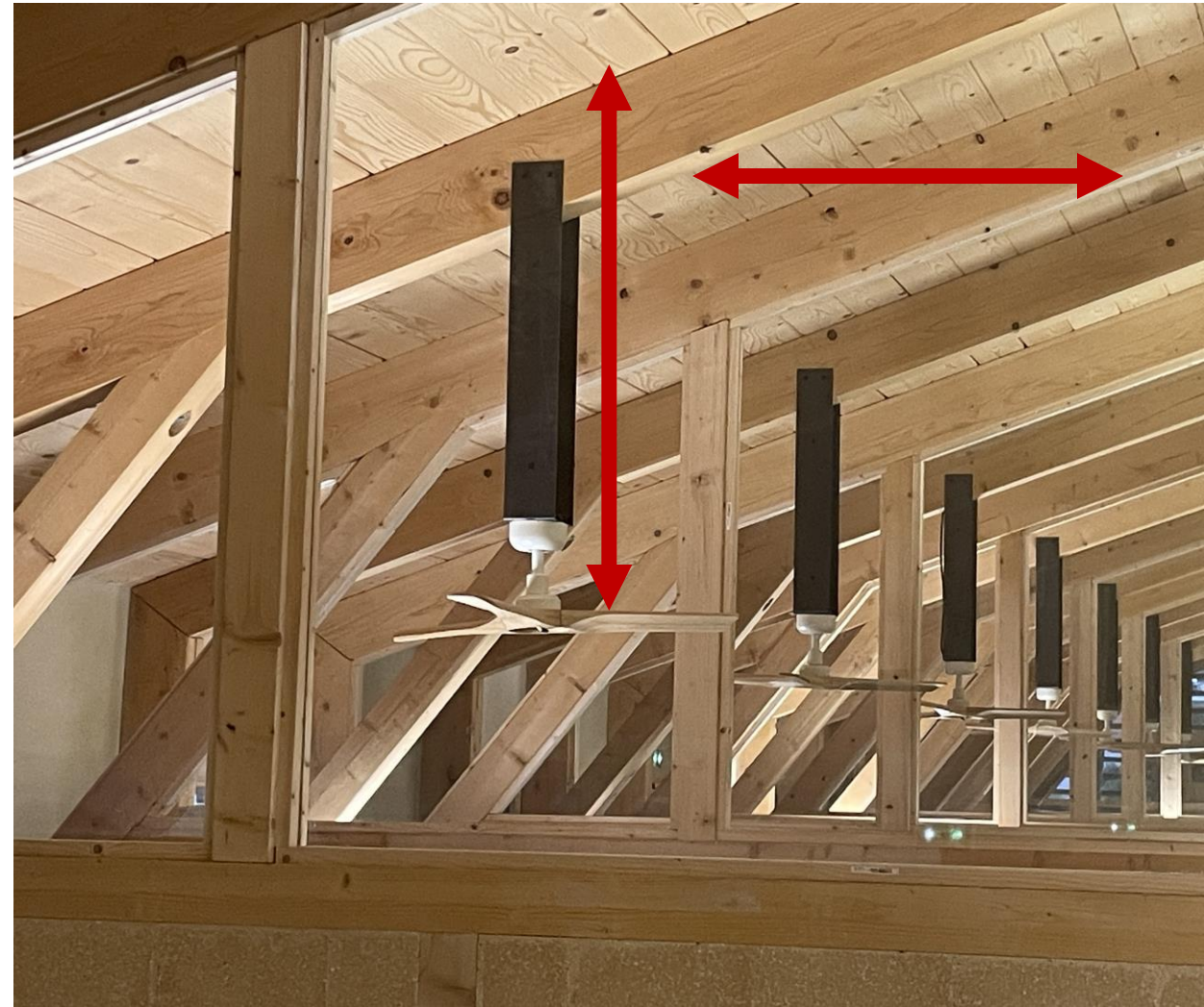
***ouvrants bas***

**ventelles mobiles à  
déplacement manuel**

façades  
orientées est,  
ouest et sud

## Dispositifs d'appoint pour les jours où la température serait au-delà de la température de confort

- Brasseurs d'air dans tous les bureaux:  
Localisation Importante car risque de brasser  
de l'air chaud





# 03 - CONCEVOIR POUR FREINER LE RECHAUFFEMENT

*Effets indirects sur le confort intérieur*

# Impacts indirects sur le climat

1. Concevoir avec la question de la réversibilité des espaces en toile de fond
2. **Origine des matériaux** : disponibilité local, transport, savoir faire, économie locale.
3. **Empreinte carbone** propre aux matériaux : procédés constructifs, filières, transport.
4. **Conception construction sobre** : optimisation matière.



# 03 CONCEVOIR POUR FREINER LE RECHAUFFEMENT

**>> A. LA STRUCTURE**  
**clé de la réversibilité et de l'obsolescence retardée**

*(construire pour pouvoir facilement transformer)*

### Potentialiser la reconversion des espaces

Conception structurelle limitant la contrainte des poteaux et maximiser la flexibilité des espaces.

Permet d'accueillir dans le temps long des usages différents (changement de programme sans reconstruction).

Réduit l'empreinte carbone à long terme (évite de reconstruire 2 bâtiments pour 2 programmes différents).

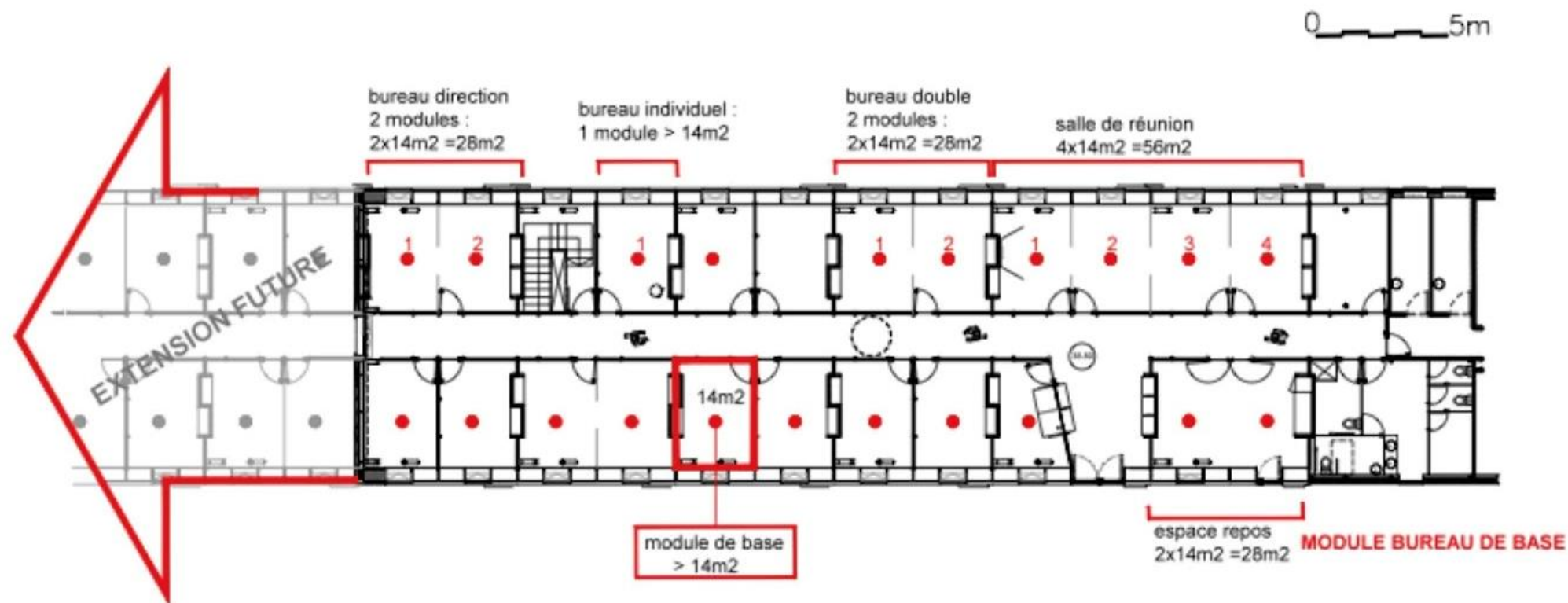
La **structure n'est plus seulement technique**, mais devient un **levier stratégique de plus pour la durabilité climatique**.



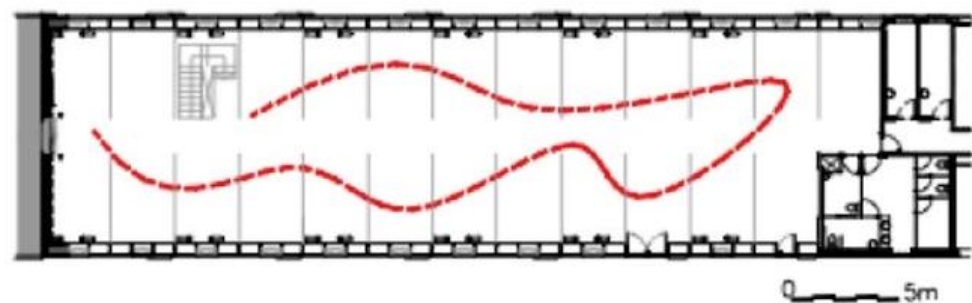








espace intérieur libre  
de poteaux pour une  
flexibilité d'utilisation  
maximale dans le futur





Anticiper  
absorption fleche!





# 03 CONCEVOIR POUR FREINER LE RECHAUFFEMENT

## >> B. CONSTRUIRE BAS CARBONE

- Bois local
- Bio-sourcé
- Géo-sourcé et sans cuisson
- Frugalité des structures béton



## *Le circuit court et les réseaux d'acteurs locaux*

L'approche environnementale c'est aussi concevoir en connaissance du contexte afin de pouvoir mettre en œuvre aussi bien des matériaux que des énergies puisées localement comme le bois énergie ou le bois de construction issue des forêts proches (gisements disponibles etc.).

**Ayant déjà construit dans cette démarche**, nous maîtrisons les stratégies pour intégrer ces procédés dans les ouvrages publics. Pour APACHE, il est fondamental de bien connaître le tissu d'acteurs engagés dans le territoire d'intervention.



# bois local

## Filière ONF :

Bois des Alpes

Circuit court

Economie territoriale

## Volume total de bois :

234 m<sup>3</sup> mis en œuvre (pour 590 m<sup>3</sup> de grumes)

Soit : 0,27 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de SDP et 234 tonnes de CO<sub>2</sub> stockées.

## Décomposé en :

112 m<sup>3</sup> de sapin  
(pour 300 m<sup>3</sup> de grumes)

80 m<sup>3</sup> de mélèze  
(pour 200 m<sup>3</sup> de grumes)

42 m<sup>3</sup> de pin noir  
(Pour 90 m<sup>3</sup> de grumes)



# terre local

Terre de Apt (84)  
préparé à Cavaillon (84)  
posé à Dignes les bains (04) = 200km



# bio-sourcé

Bottes de paille  
ressource d'origine locale



# ..à haut potentiel

diaphragme à base de  
madriers lamellés bouffetés



# géo-sourcé

## Enduits argile

Epaisseur minimale 4cm  
sur l'isolant paille

## Brique de terre compressée

Séparatif des bureaux  
Joints terre crue  
100% recyclable



# sobriété dans l'usage du béton

- >> privilégier les systèmes de dalles collaborantes
- >> éviter de chape
- >> ouvrage béton exclusivement isolé par l'extérieur pour bénéficier du confort induit par l'inertie du matériau.
- >> colonnes ballastées en place de solutions pieux béton

un cadre de vie avant tout





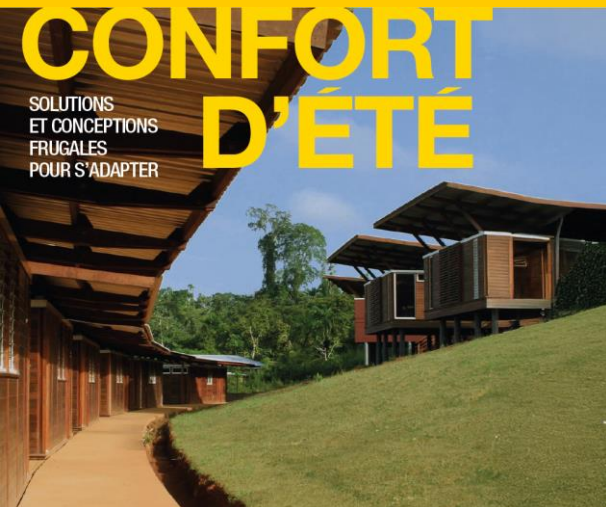








10<sup>e</sup> COLLOQUE  
NATIONAL  
INTERPROFESSIONNEL

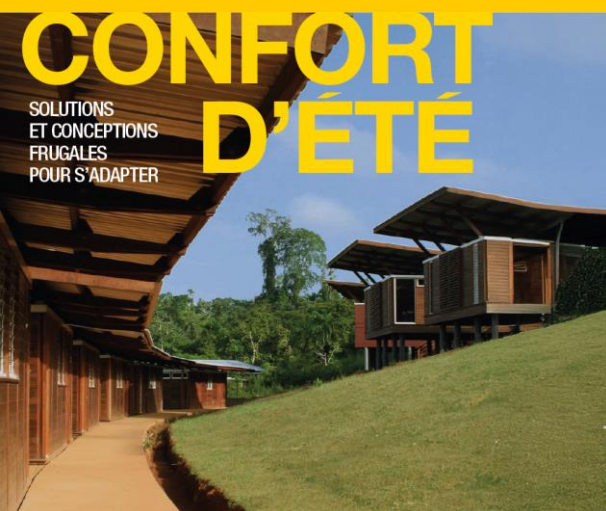


Merci pour votre attention!

>> temps d'échanges



10<sup>e</sup> COLLOQUE  
NATIONAL  
INTERPROFESSIONNEL



## TABLE RONDE

# "Adaptation aux vagues de chaleur et santé, la nécessité d'une approche transversale"



**Raphaël Michaud**, élu Ville  
abordable, Bas carbone et Désirable,  
Ville de Lyon



**Benoît Miribel**, Président de la  
Fondation Une Santé Durable pour Tous



**Karine Laaidi**, épidémiologiste,  
chargée de projet scientifique  
"développement de plaidoyers en  
santé-environnement-travail",  
Santé Publique France



**Marlène Dussauge**, Coordinatrice  
projet européen 'One Health 4 Cities'