



10^e 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



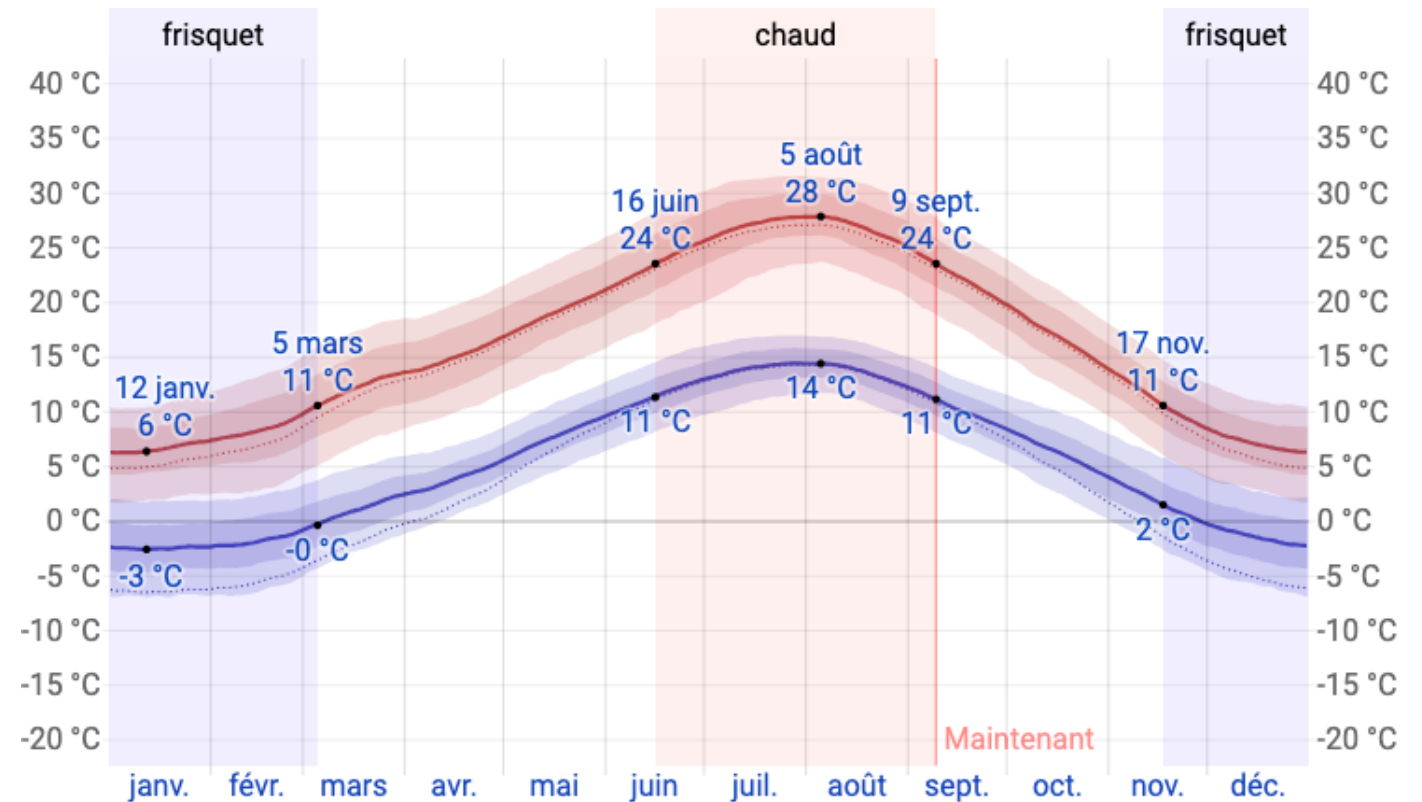
Contexte climatique

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°**



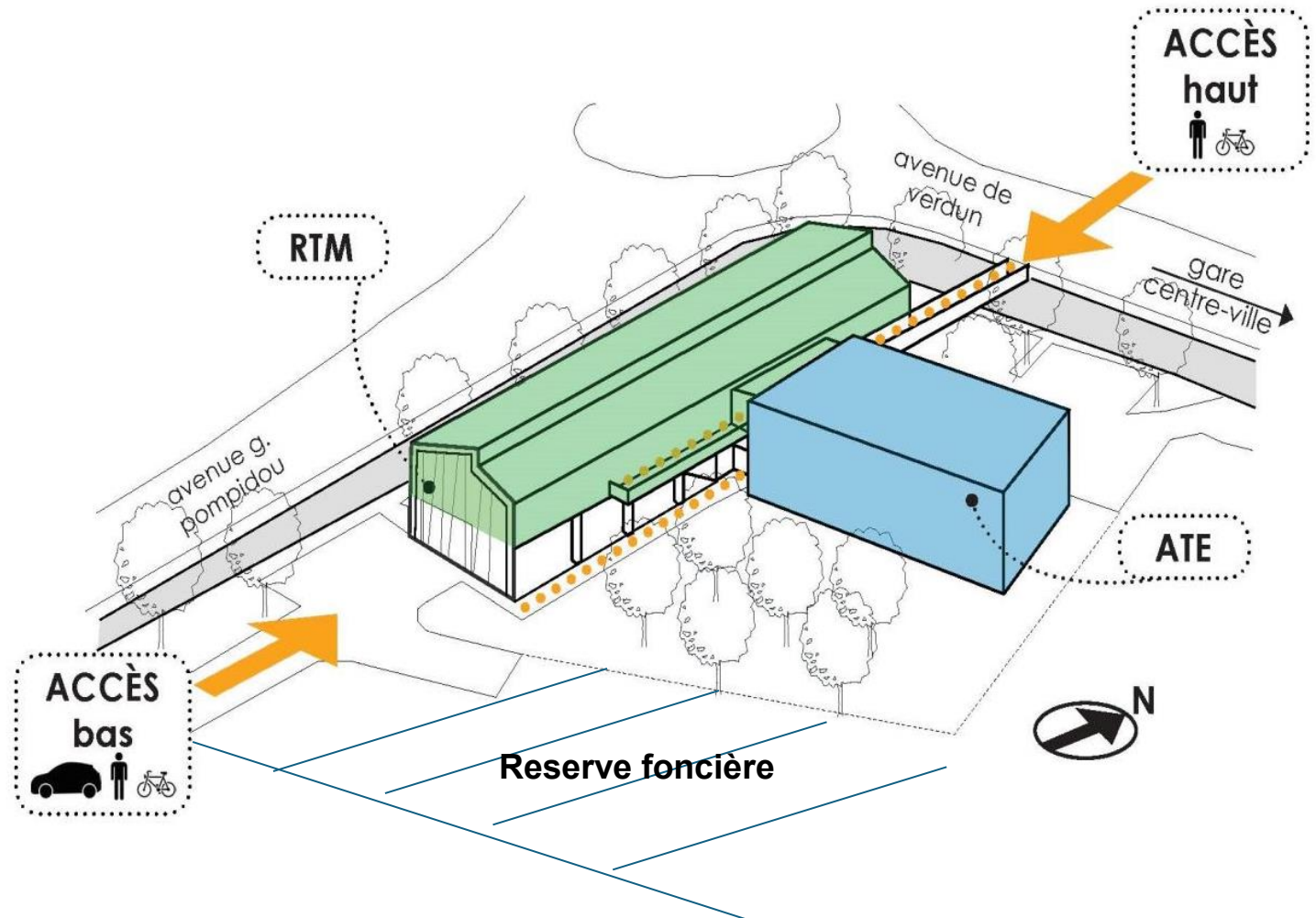
Températures moyennes à Digne-les-Bains – Source Weather Spark

Empreinte du projet et intégration

Construction du siège régional de
l'Office National des Forêts

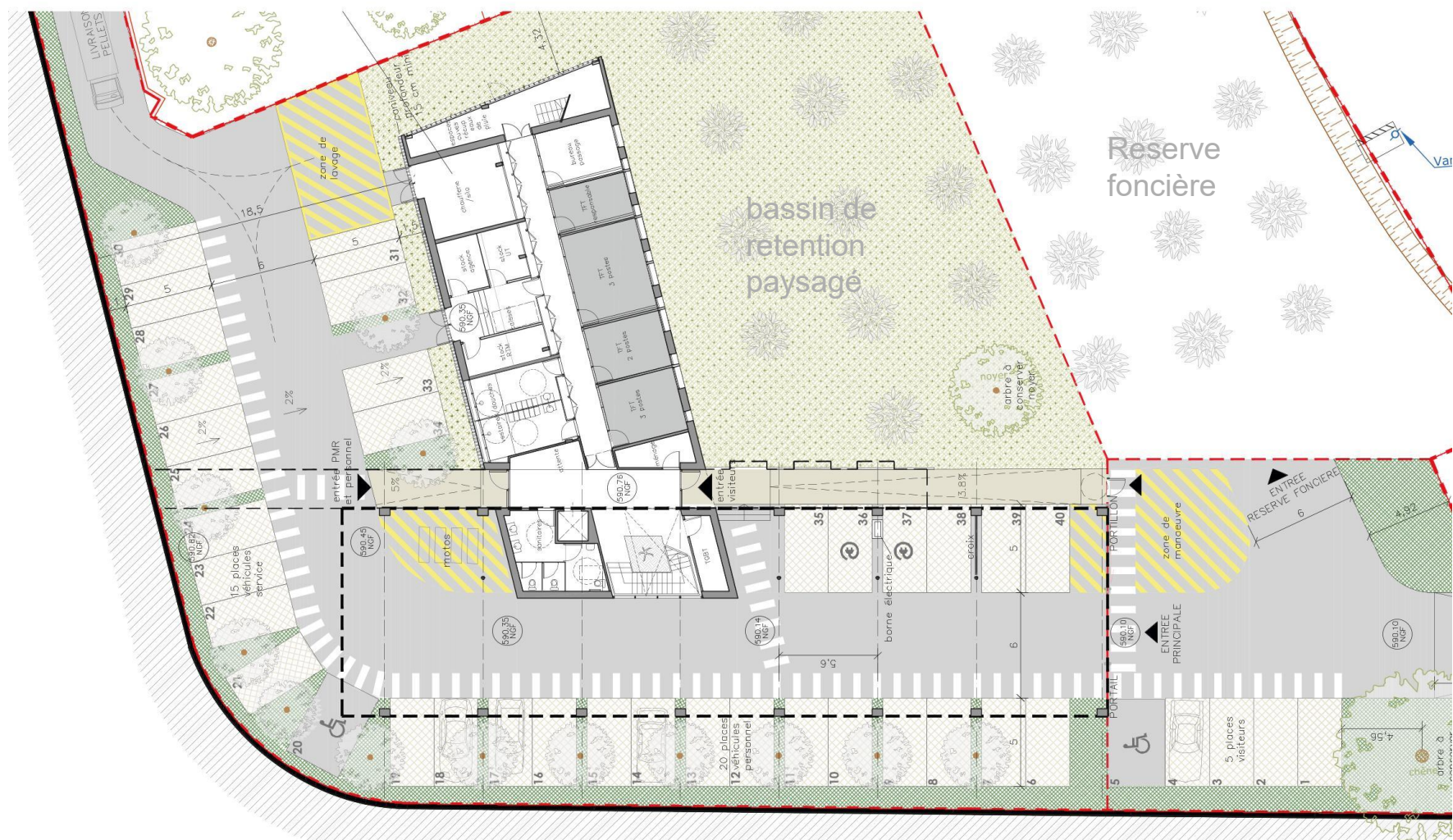
850 m² SDP sur R+1

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



Organisation spatiale

PLAN DE RDC e1/200



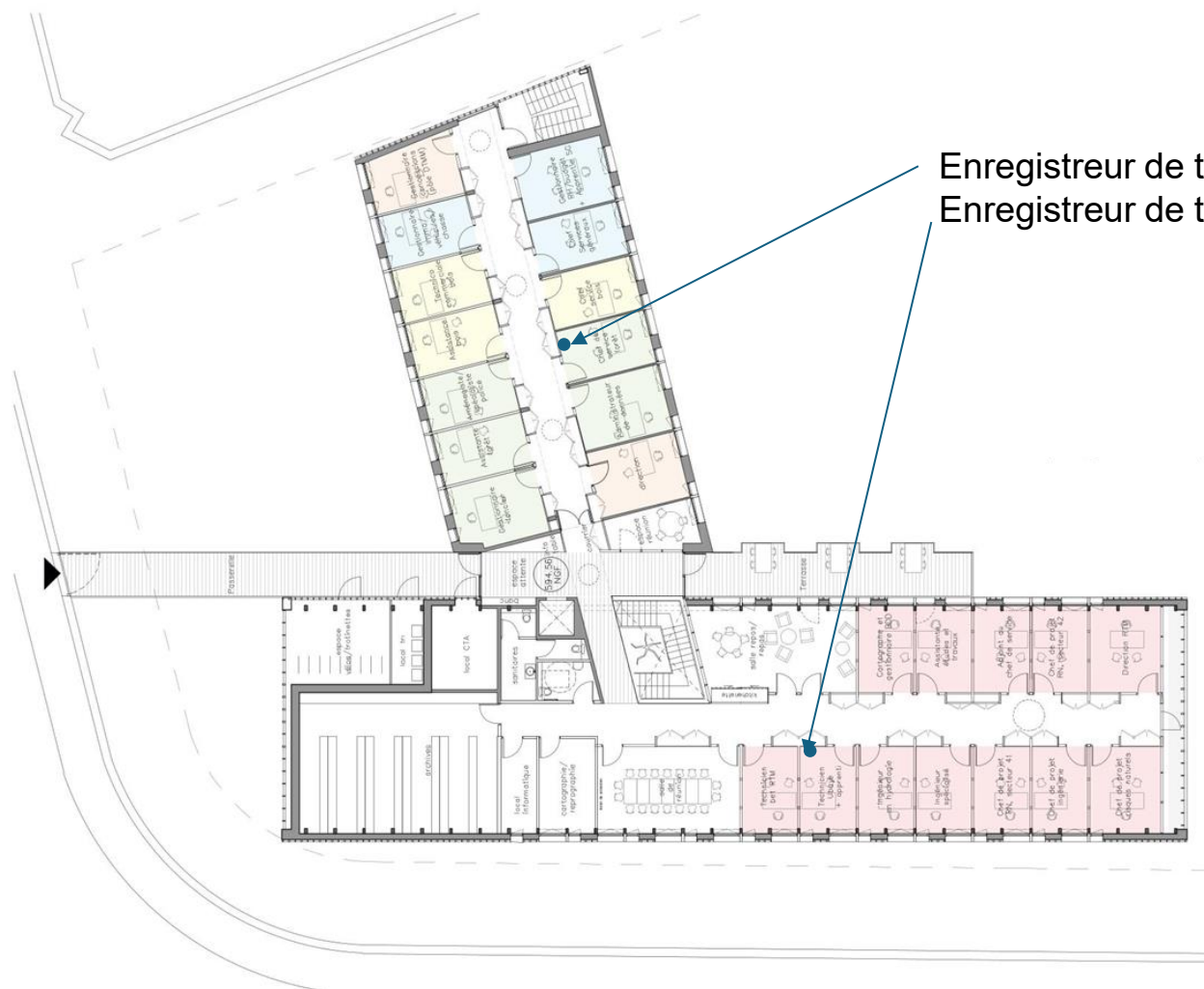
NORD



PLAN R+1 e1/200

0 5 10

NORD



Enregistreur de température 01
Enregistreur de température 02

- RTM
- Service forêt
- Service bois
- Services généraux
- Gestionnaire concessions (pôle DTMM)
- Unité territoriale



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

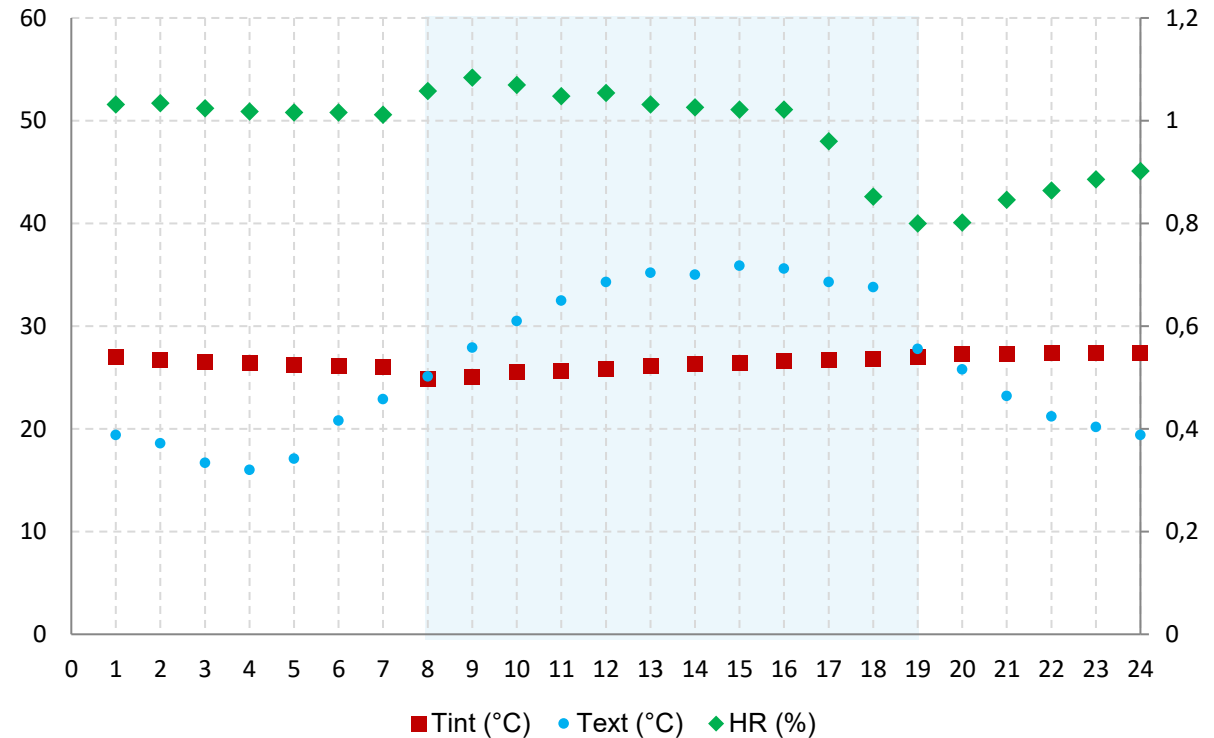
Données climatiques

Station météo : Digne-les-bains

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

Source : www.data.gouv.fr

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

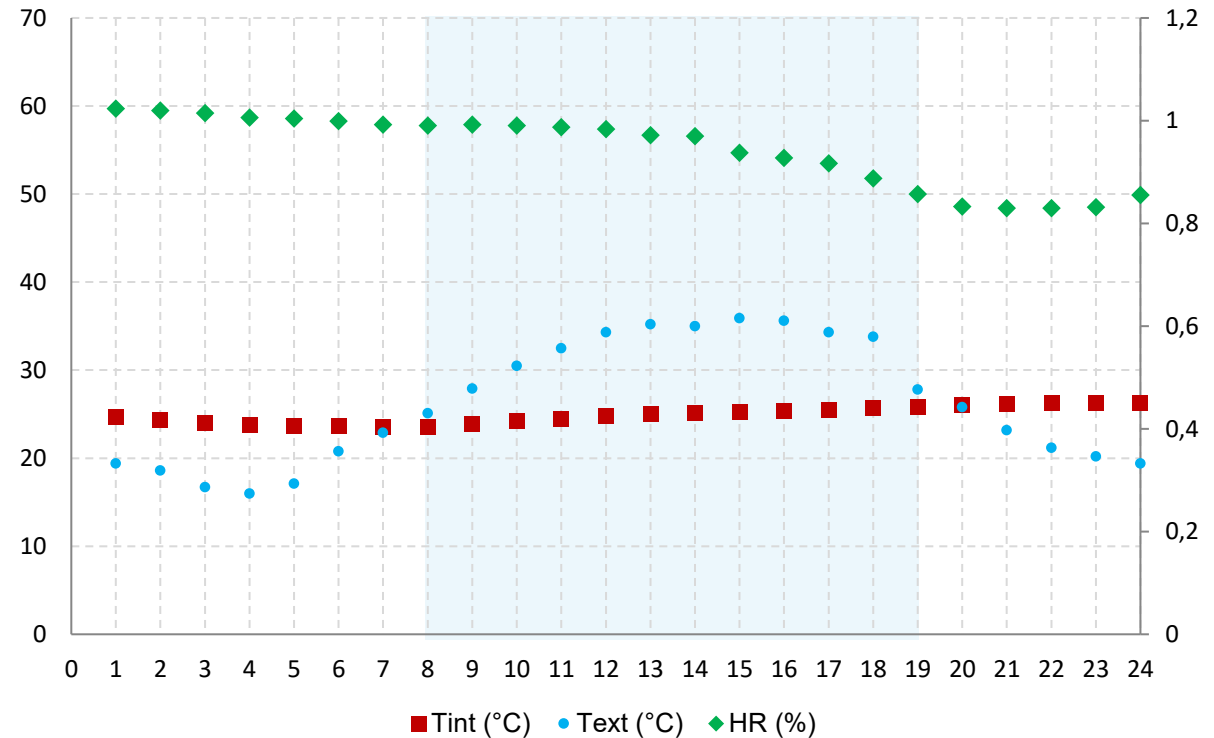
Données climatiques

Station météo : Digne-les-bains

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

Source : www.data.gouv.fr

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)

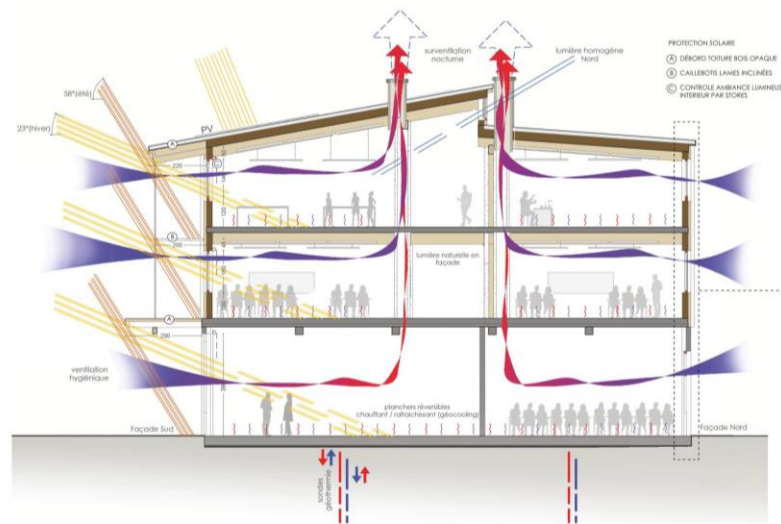
Température à peu près constante à l'intérieur du local, avec un max à 26,3°C atteint le soir

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

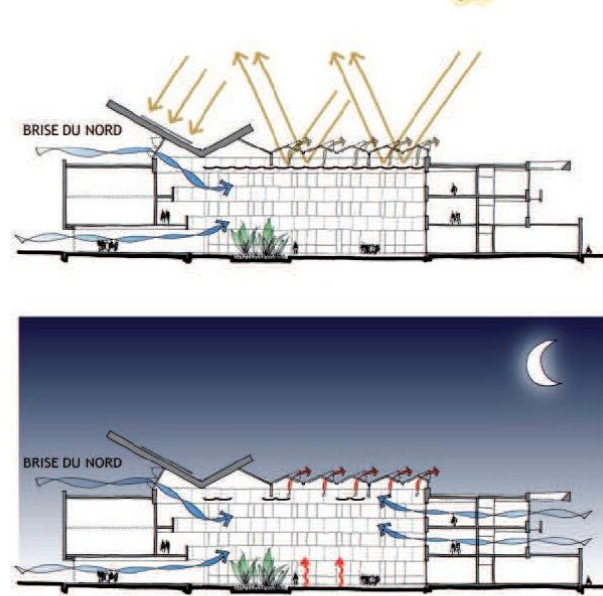
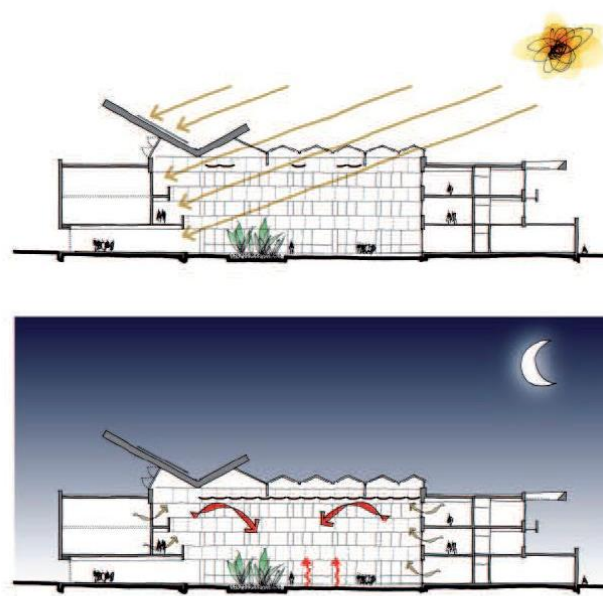


02 - CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

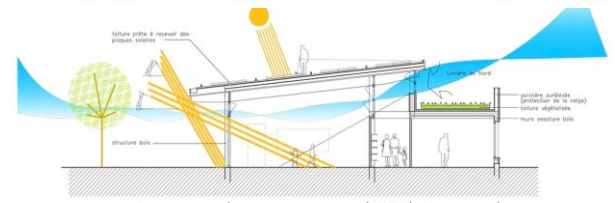
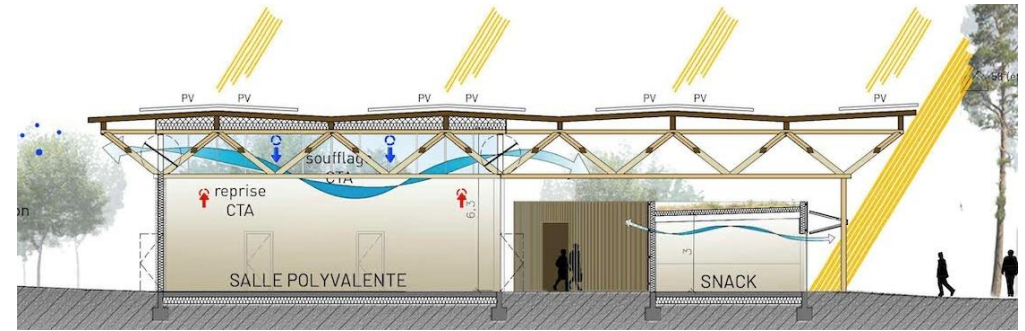
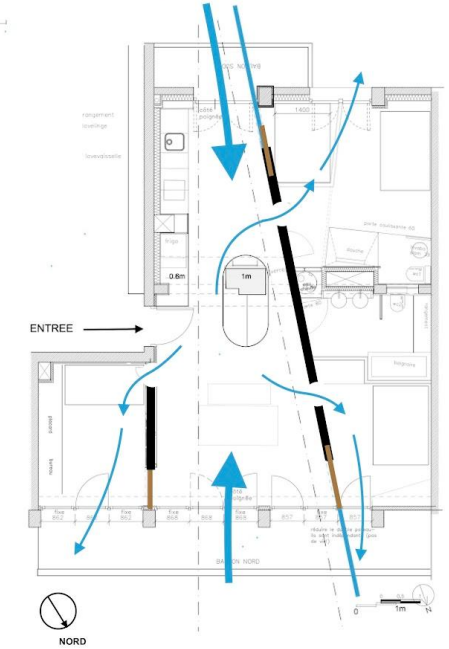
Effets directes sur le confort intérieur



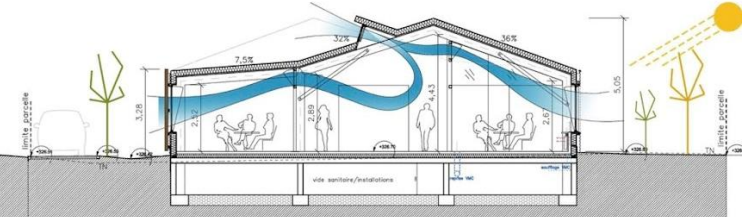
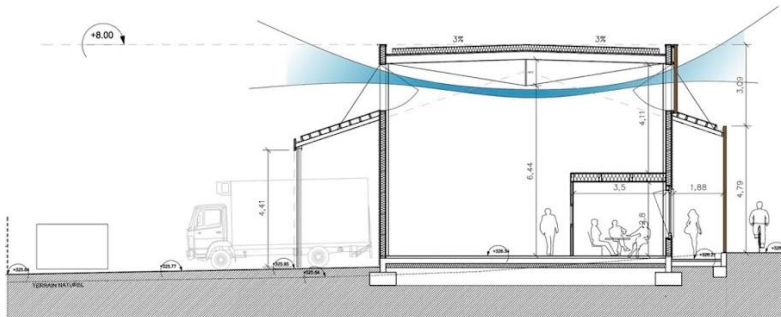
▲ COUPE BIOCLIMATIQUE ET PROTECTIONS SOLAIRES - 1/100



ETE nuit
- SERRE OUVERTE
- VELUM REPLIE



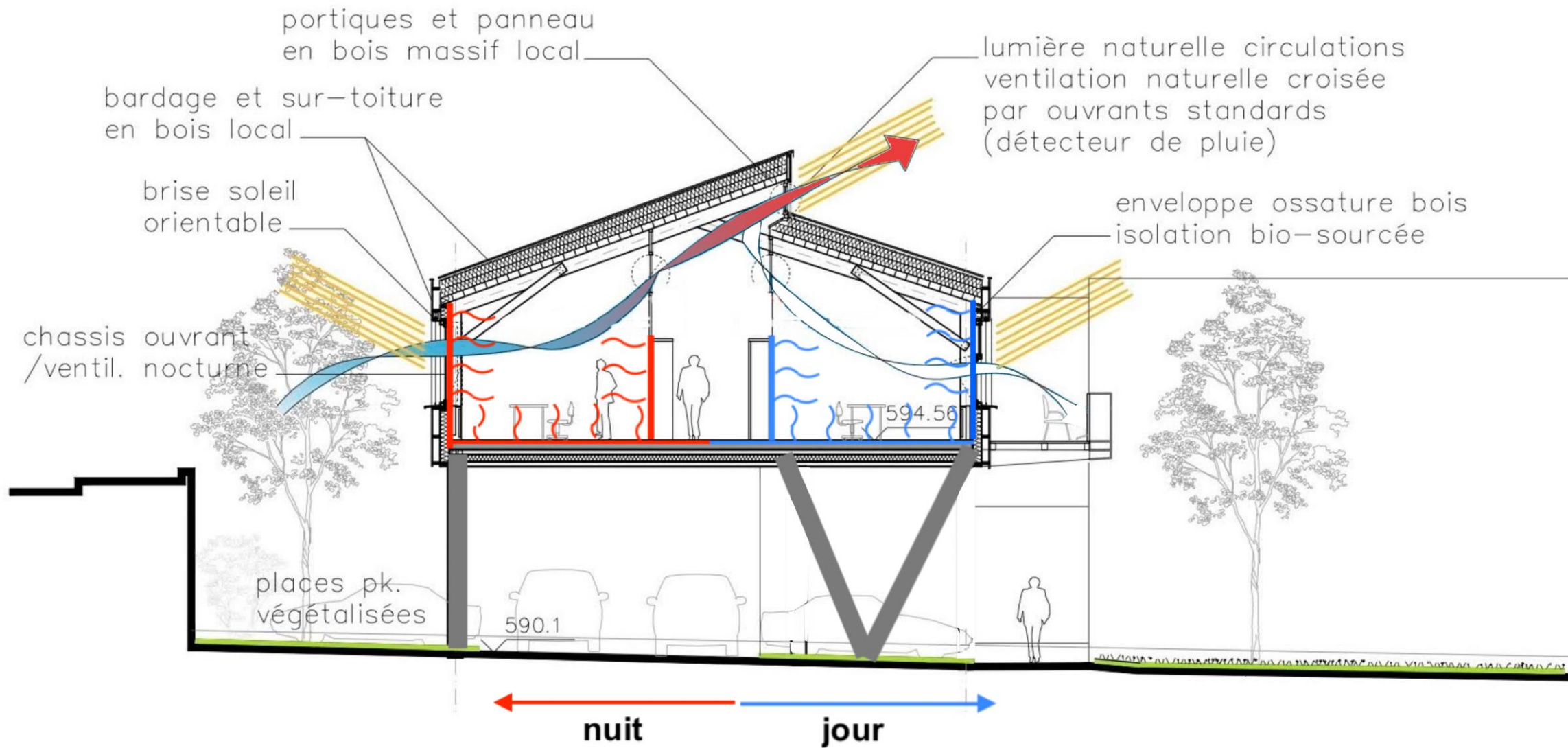
COUPE TRANSVERSALE TYPE (tous les bâtiments)
e/1/100
cour
espace de vie
corridor de distribution
espace services
VOLUME HAUT (nature indrénée)
VOLUME BAS (nature végétalisée)
IMBRICATION STRUCTURELLE



COUPE TRANSVERSALE GENERALE e-1/100

4 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



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

>>>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

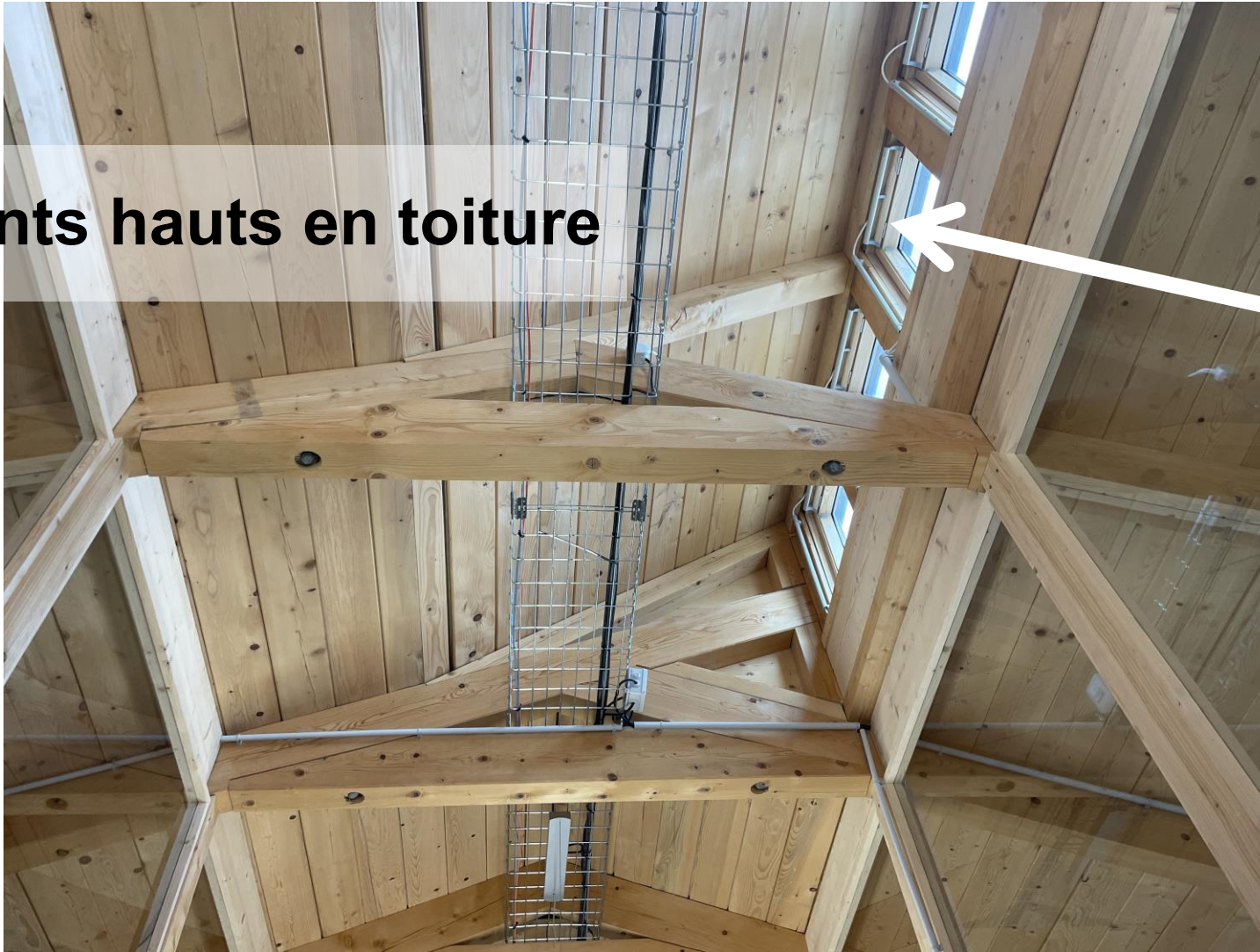
Ventilation nocturne par tirage naturel:

- > 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

ouvrants hauts en toiture



ouvrants hauts en toiture

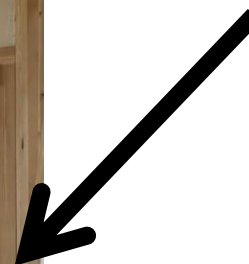


modules de fenêtres
de toit électriques,
pose verticale,
(détecteur de pluie de série)

ouvrants bas dans les bureaux



menuiserie conventionnelle
ouverture à la française



>>>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**

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

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*



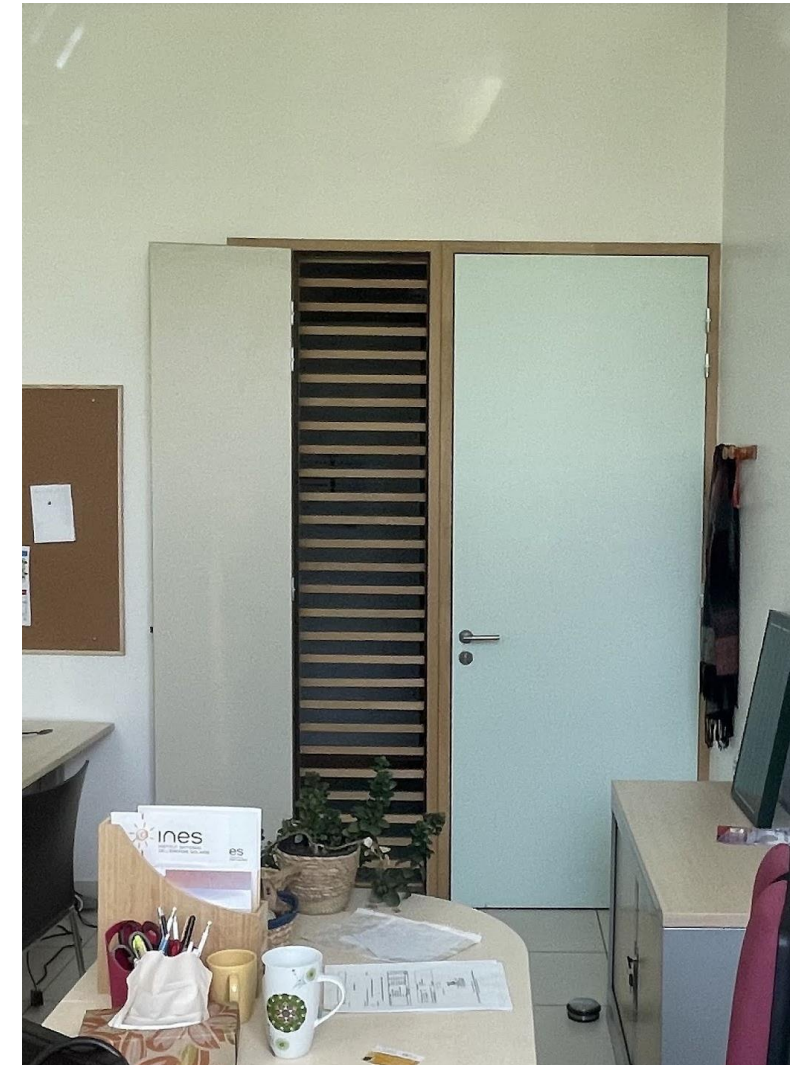
Le village actif à Prades
Apache Architectes

Ouvrants bois simples oscillant



Laboratoire de l'INES à Chambéry *Apache Architectes*

Ventelles bois sur ouvrant
acoustique

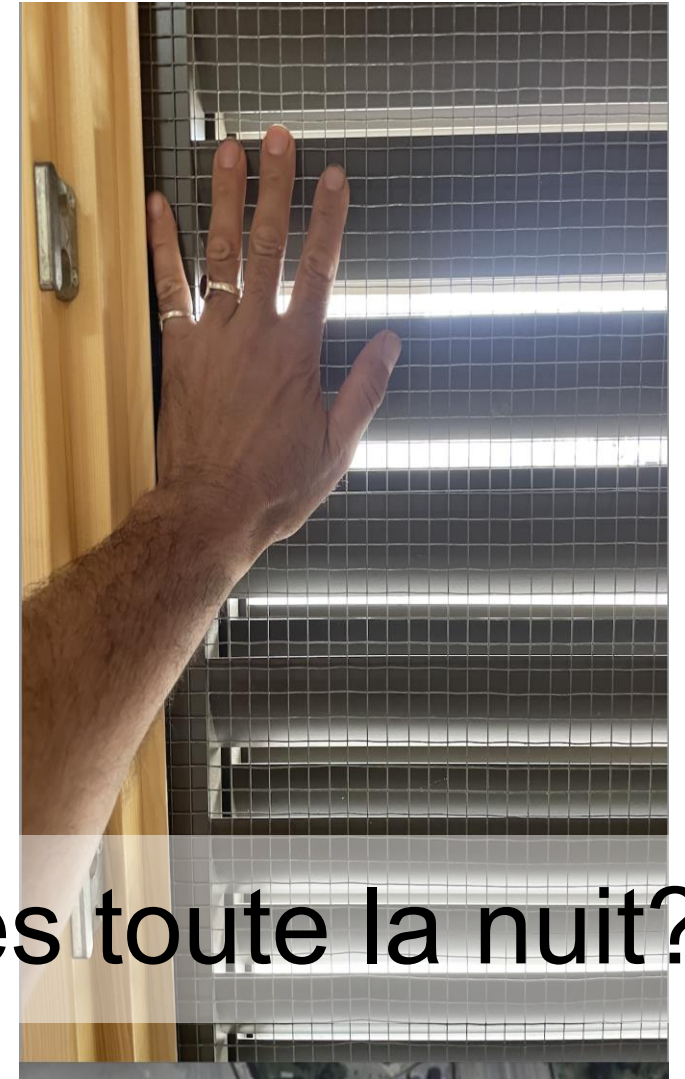


Menuiserie conventionnelle
ouverture à la française

+ 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

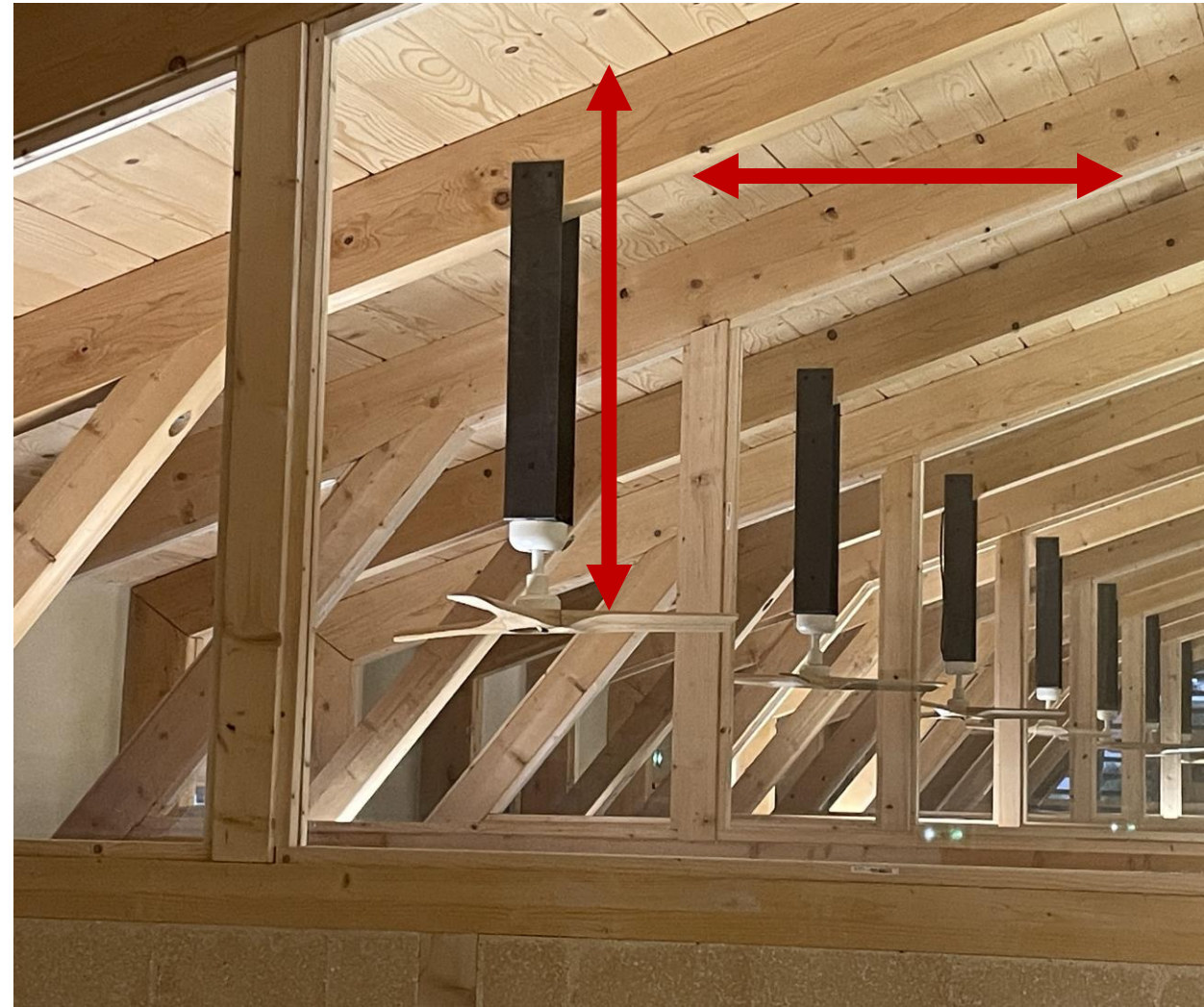
Laboratoire de l'INES
à Chambéry
Apache Architectes

Ventelles métalliques



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).

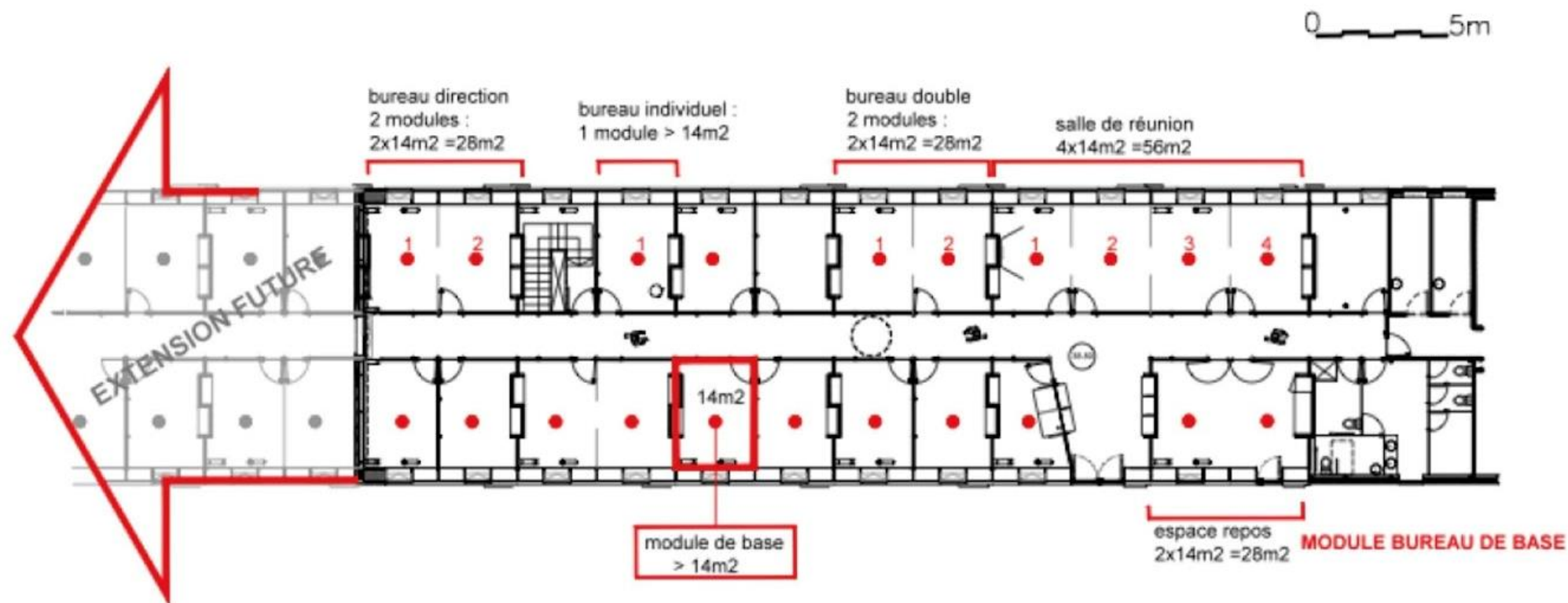
La **structure n'est plus seulement technique**, mais devient un **levier stratégique de plus pour la durabilité climatique**.



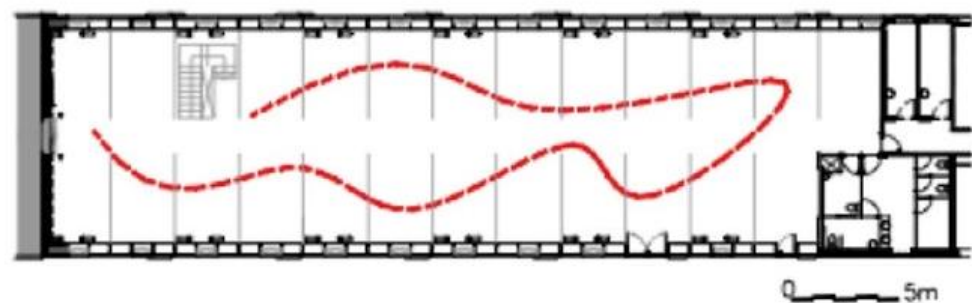








espace intérieur libre
de poteaux pour une
flexibilité d'utilisation
maximale dans le futur





Anticiper
absorption fleche!



BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2025





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 m³ mis en œuvre (pour 590 m³ de grumes)

Soit : 0,27 m³/m² de SDP et 234 tonnes de CO₂ stockées.

Décomposé en :

112 m³ de sapin
(pour 300 m³ de grumes)

80 m³ de mélèze
(pour 200 m³ de grumes)

42 m³ de pin noir
(Pour 90 m³ 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

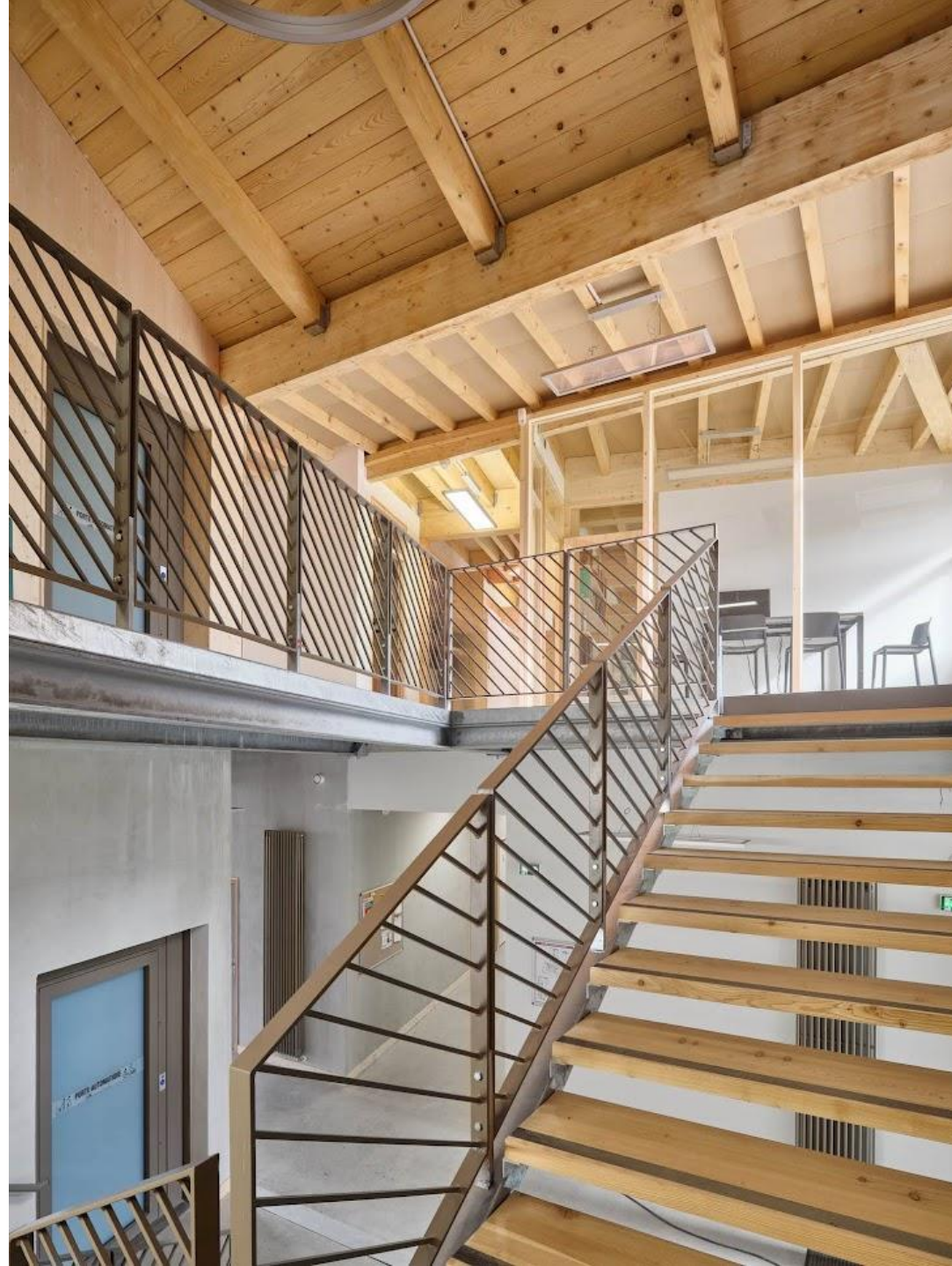
- >> privilégier les systèmes de dalles collaborantes
- >> éviter de chape
- >> ouvrage béton exclusivement isolé par l'extérieur pour bénéficier du confort induit par l'inertie du matériau.
- >> colonnes ballastées en place de solutions pieux béton

un cadre de vie avant tout





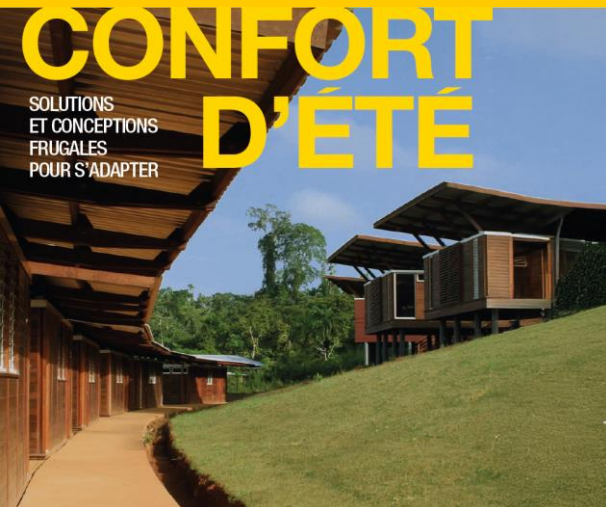








10^è COLLOQUE
NATIONAL
INTERPROFESSIONNEL



Merci pour votre attention!

>> temps d'échanges



10^e COLLOQUE
NATIONAL
INTERPROFESSIONNEL

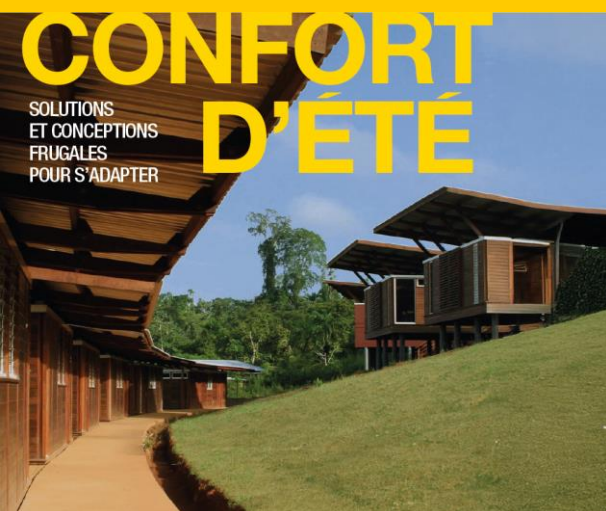


TABLE RONDE

"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'