

Commission d'évaluation : Conception du 27/11/2024



# CAMPUS II, GRASSE (06)

**Maîtrise d'ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**AMO QEB**

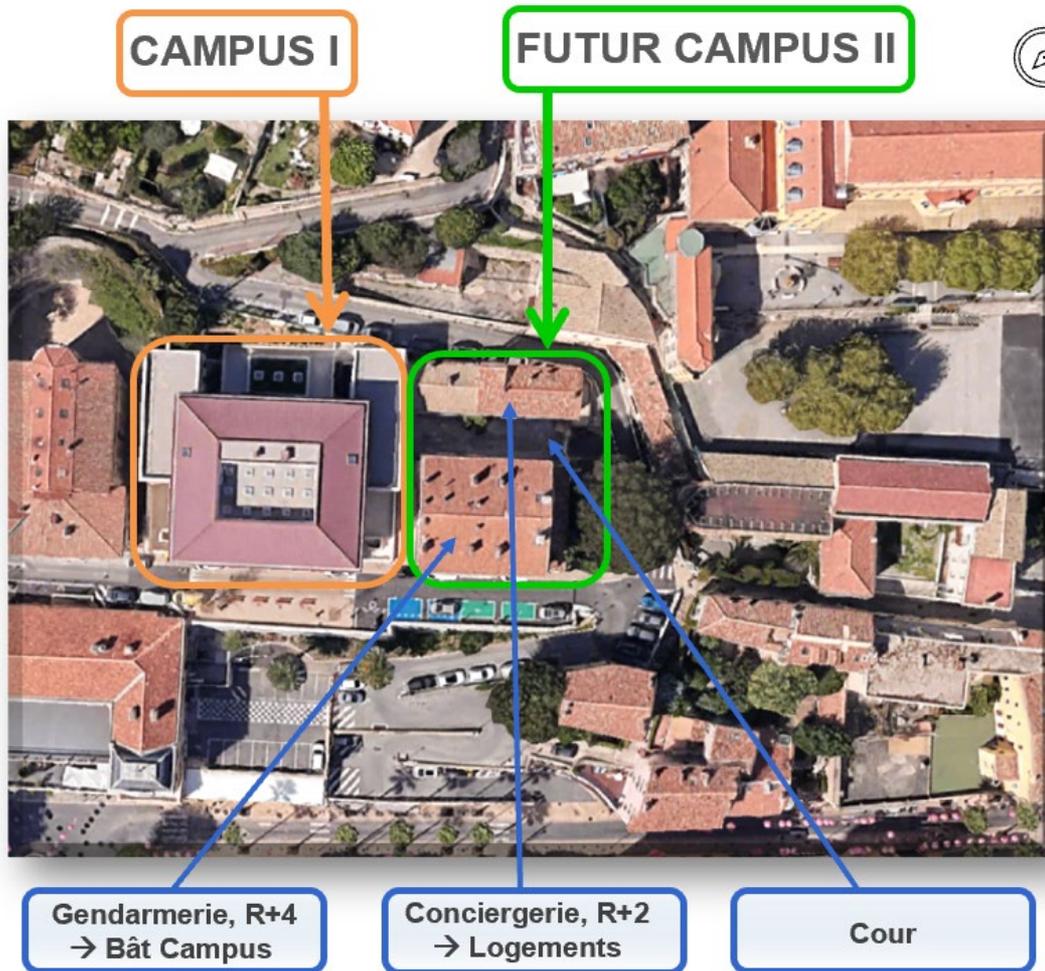
**CAPG**

**Fabre / Speller**

**EPCO Energies**

**Auxania**

# Le projet



Projet de territoire : dynamisation du centre-ville

Accès contraint (rues étroites)

Réhabilitation ( $S^2$  1 451  $m^2$ ) :

- Ancienne gendarmerie R+4  
→ **Bâtiment Campus**
- Ancienne conciergerie R+2  
→ **Bâtiment Logements**
- Cour  
→ **Espace polyvalent**

**Challenge** : Extension Campus Universitaire (Campus I)

# Enjeux Durables du projet

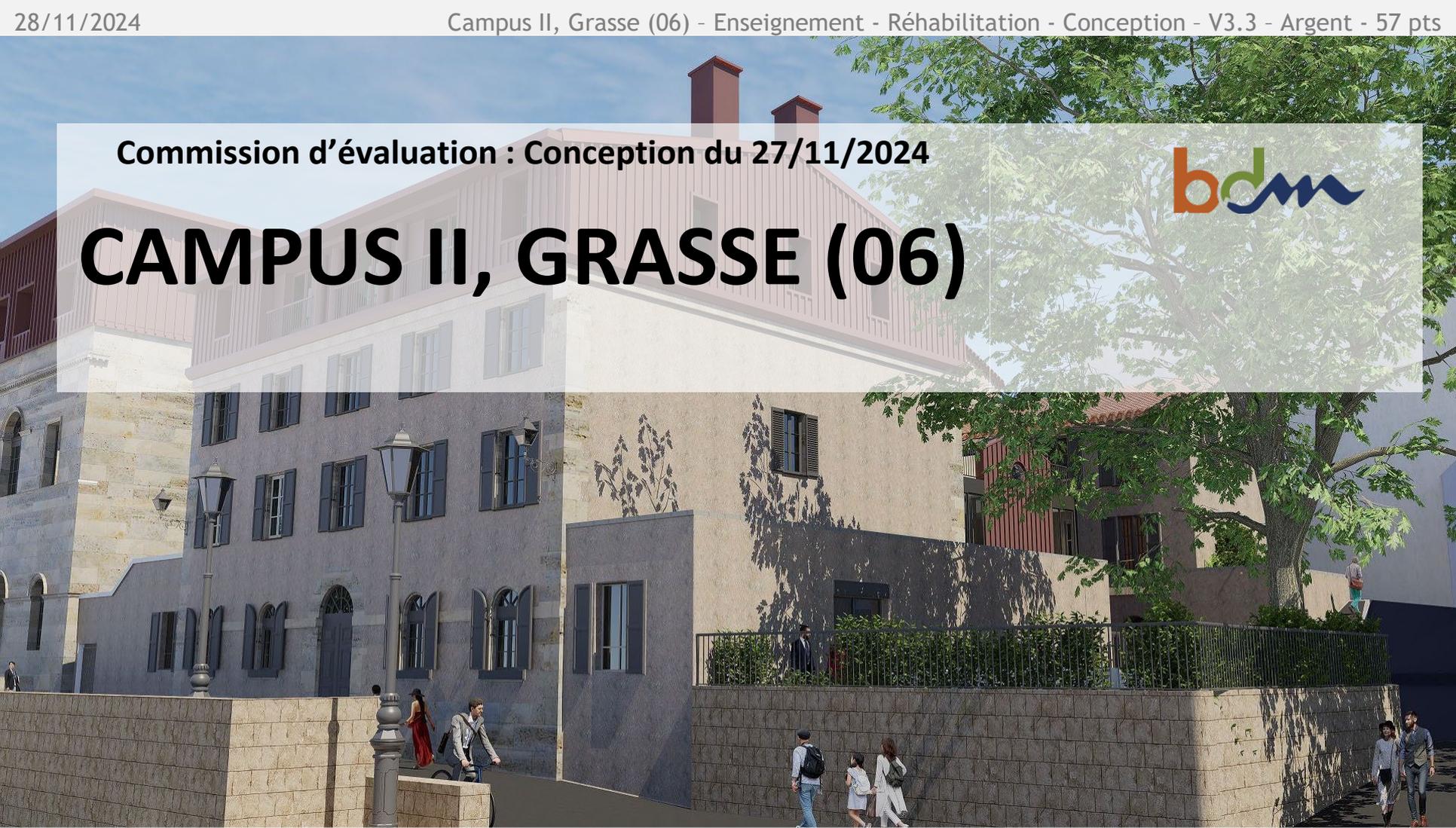


- **Intégration au site : Challenge prestige / fonctionnement Campus I**
- **Sobriété : bien être, respect de l'existant, économie de ressources**
  - Réemploi : sur site et hors site
  - Matériaux biosourcés : isolant laine de bois partout, bois
  - Conception globale : bioclimatisme et techniques simples & robustes
- **Performance énergétique**
  - Absence de climatisation
  - Dimensionnement avec le fichier météo 2050 RCP 8.5
  - Anticipation du décret tertiaire
- **Economie d'eau**
  - WC à chasse directe, suivi des consommations
- **Qualité de l'air : filtration, taux renouvellement d'air**
- **Confort d'été sans climatisation**
- **Engagement du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre**
- **Analyse des besoins et attentes : compétence des experts CAPG**

Commission d'évaluation : Conception du 27/11/2024



# CAMPUS II, GRASSE (06)

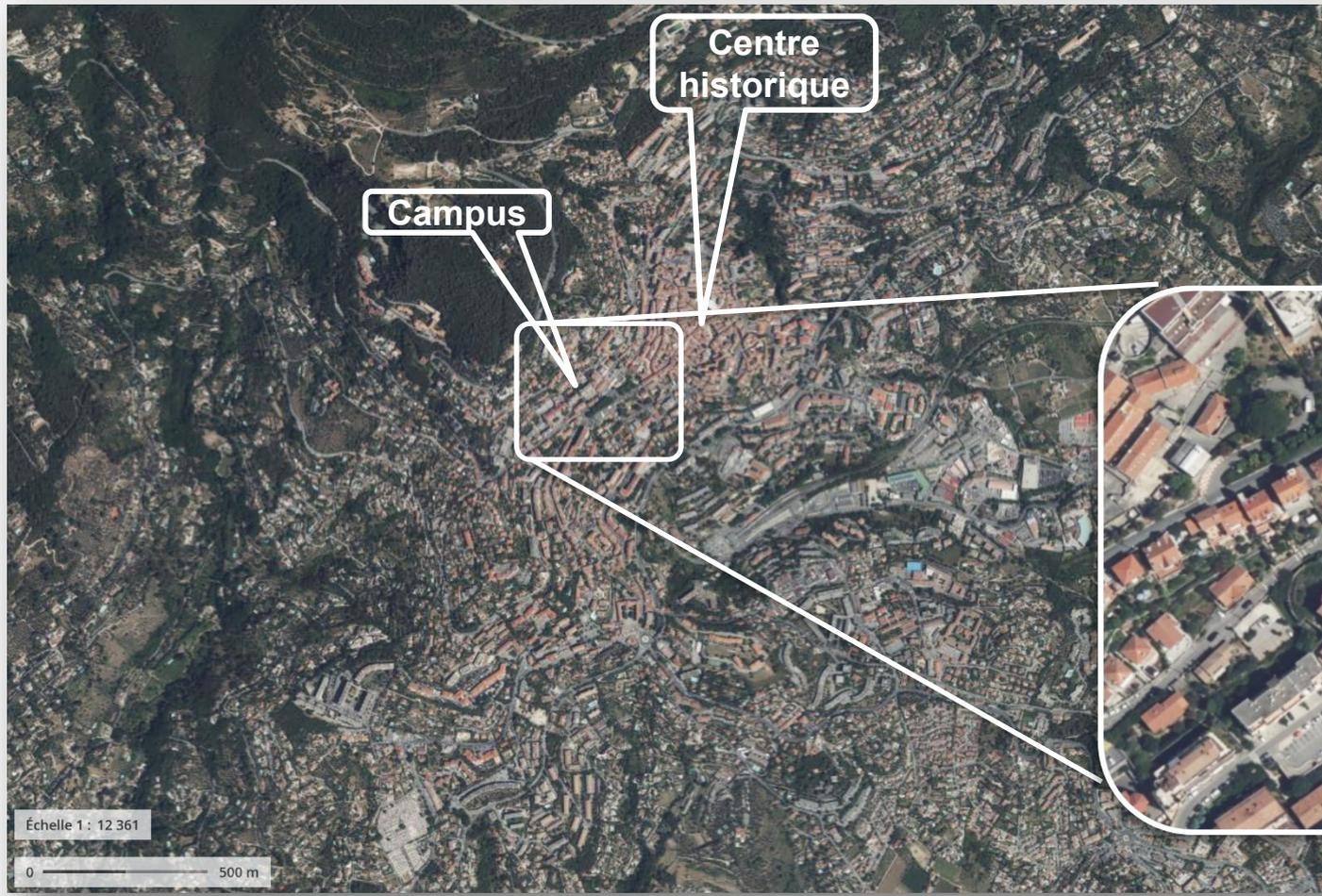


Maîtrise d'ouvrage

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATIONS DU PAYS DE GRASSE

# Le projet dans son territoire

## Vues satellite



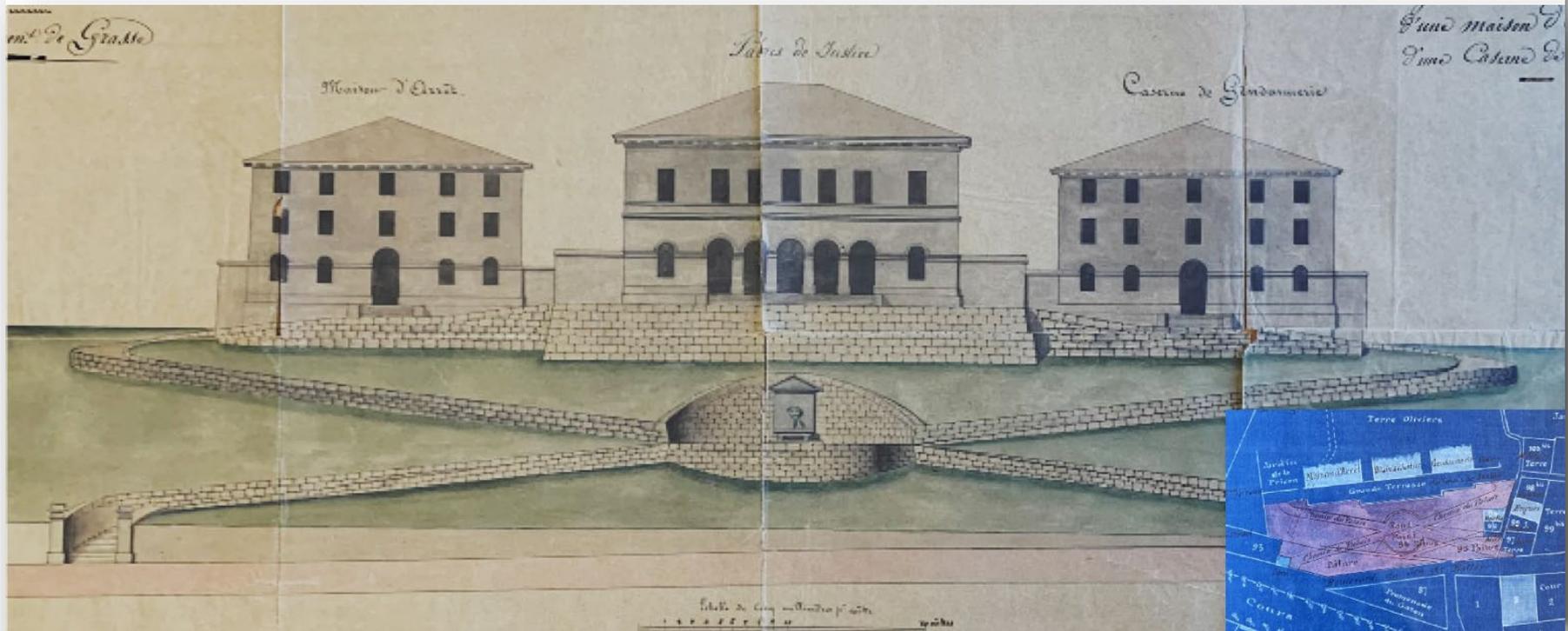
# Existant

## Construction 1845 :

- ✓ Palais de Justice,
- ✓ Maison d'Arrêt
- ✓ Gendarmerie (surélévation R+3 en 1950, béton)

## Redynamisation centre-ville : mutation de l'ancien pôle judiciaire de Grasse

- ✓ Palais de justice → Grasse Campus I
- ✓ Gendarmerie → Grasse campus II (extension Campus I)



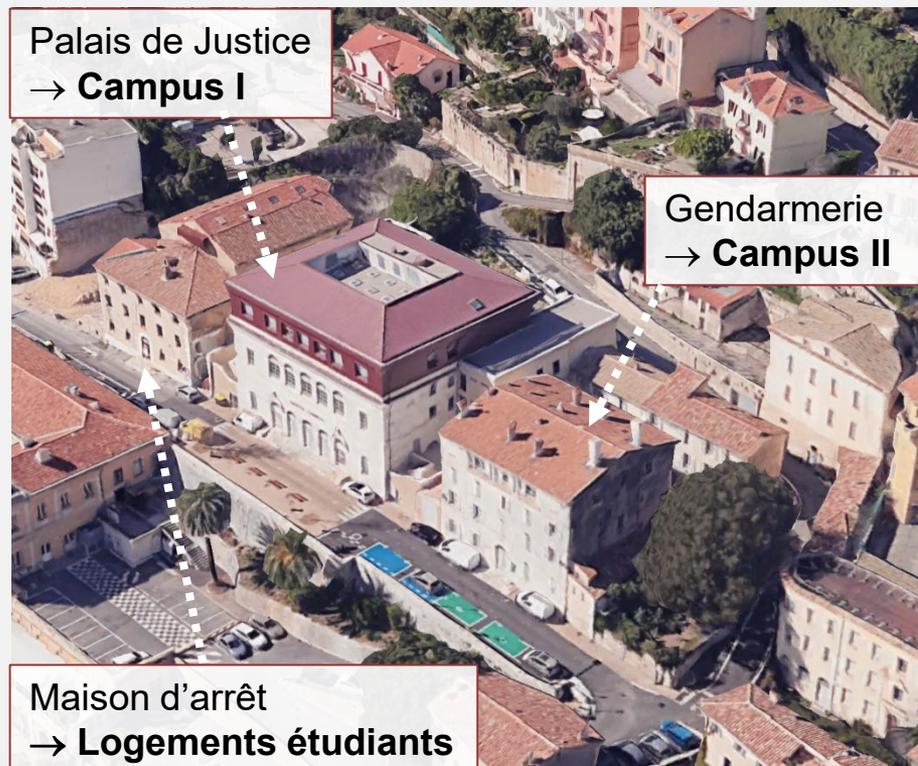
# GRASSE CAMPUS POUSSE LES MURS

**Fort de son succès, le tout nouveau campus du centre-ville de Grasse se trouve à l'étroit. Un projet d'ensemble :**

**2023** Inauguration Campus I

**2023-25** Projet d'extension Campus II : Réhabilitation de l'ancienne gendarmerie

**Également en cours** : Conversion ancienne maison d'arrêt en logements étudiants.



La **réhabilitation de l'ancienne gendarmerie**, contiguë au Campus I, permettra d'offrir 15 nouvelles salles d'enseignement, dans un souci de cohérence architecturale avec la 1<sup>ère</sup> tranche.



# Existant

**Existant** : 1 341 m<sup>2</sup>  
**Projet** : 1 451 m<sup>2</sup> SDP

**CAMPUS I**

**FUTUR CAMPUS II**



**Gendarmerie, R+4**  
→ Bât Campus

**Conciergerie, R+2**  
→ Logements

**Cour**

# Existant



Campus I

Conciergerie, R+2  
→ Logements

Campus I

Gendarmerie, R+4  
→ Bât Campus

Cour





# Programme

## Entités (Surface utile approx.)

- Locaux administratifs (80m<sup>2</sup>)
- Salles de cours (360m<sup>2</sup>)
- Espaces coworking (110m<sup>2</sup>)
- Espaces communs (dont espace polyval.) restauration, sanitaires, circulations, locaux techniques, locaux déchets, ... (800m<sup>2</sup>)
- Logements (90m<sup>2</sup>)

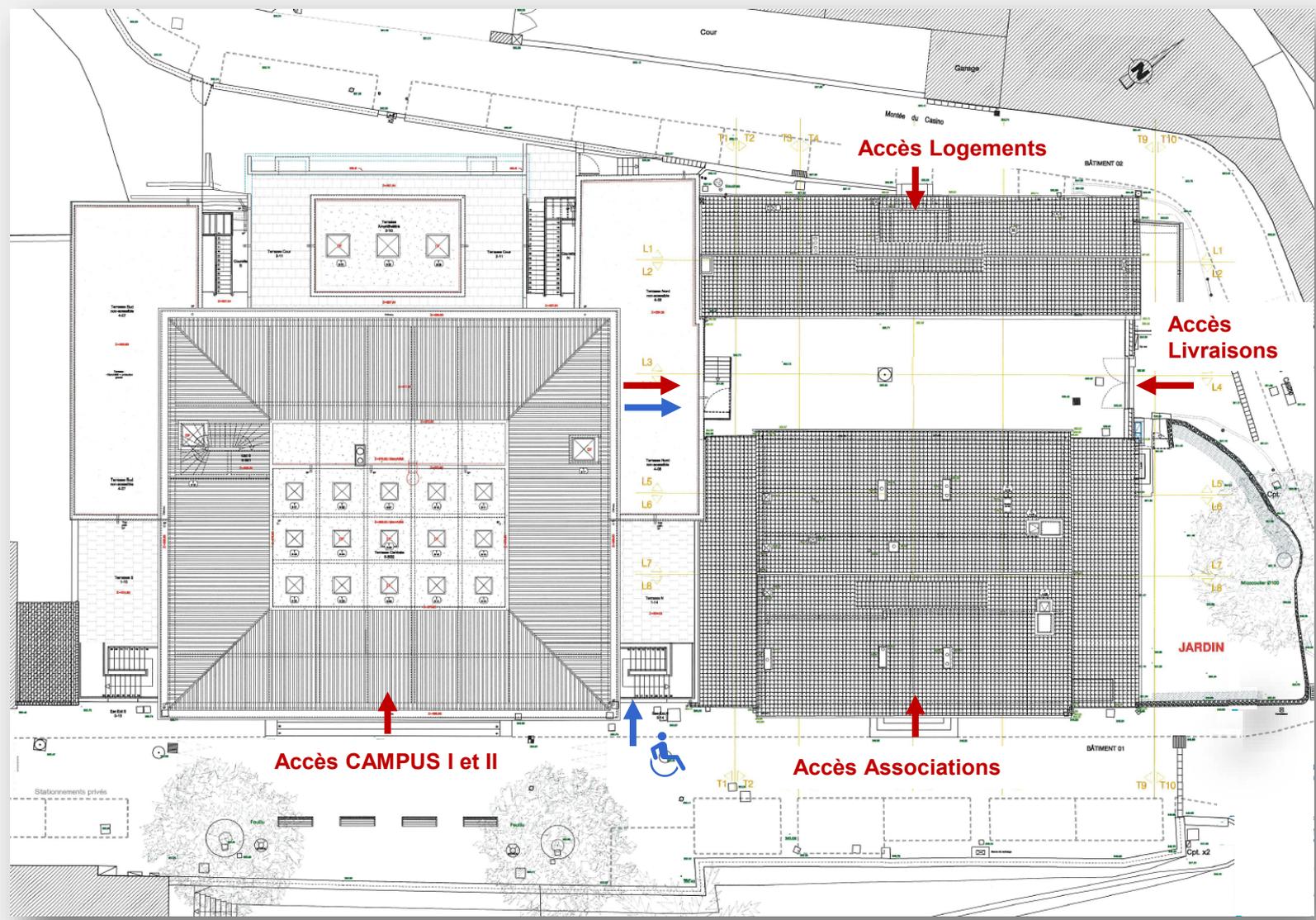
## Liaisons Campus I sur 2 niveaux

- RDC : via espace polyvalent
- R+1 : via la terrasse

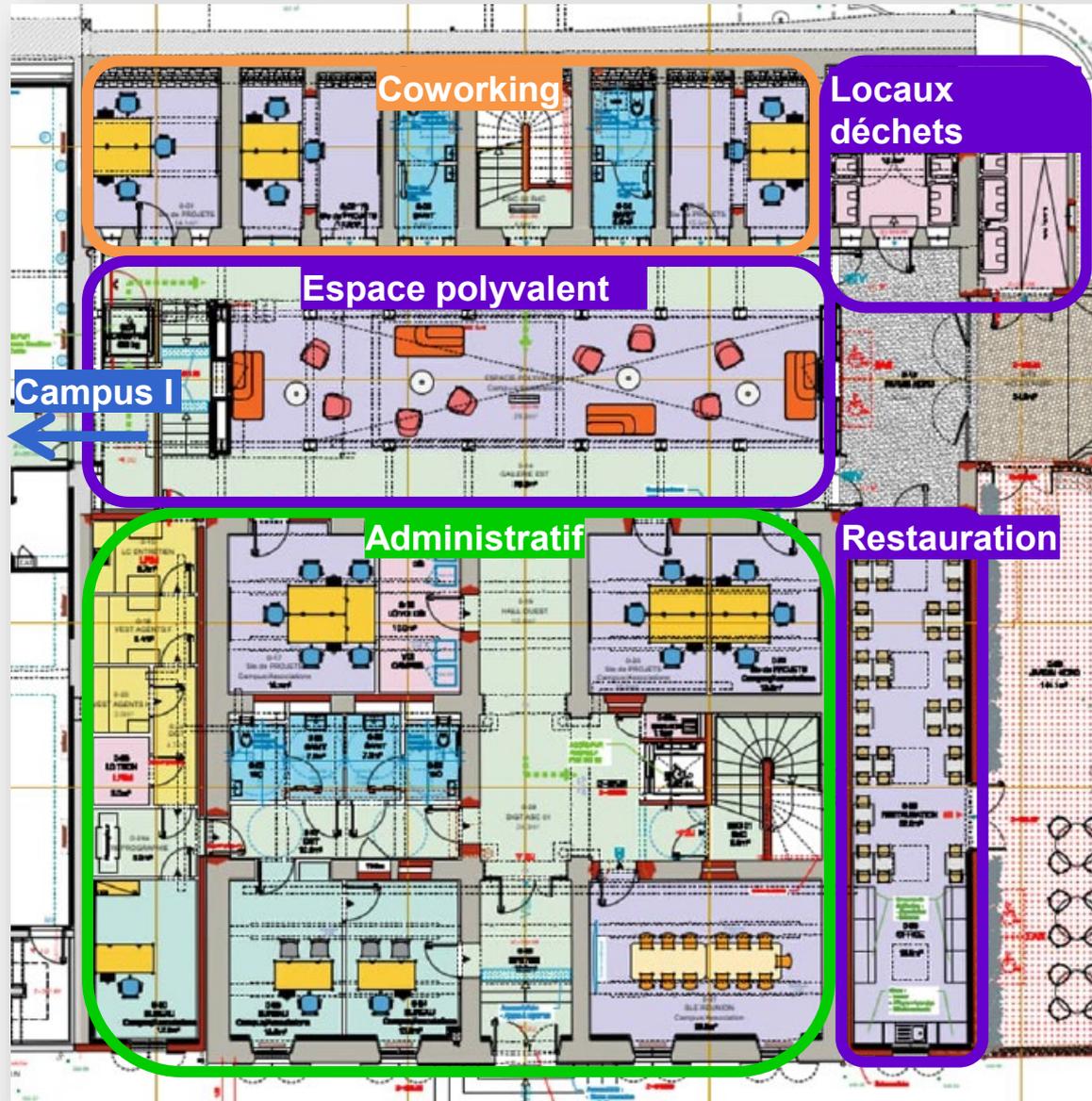


# Fonctionnement Campus

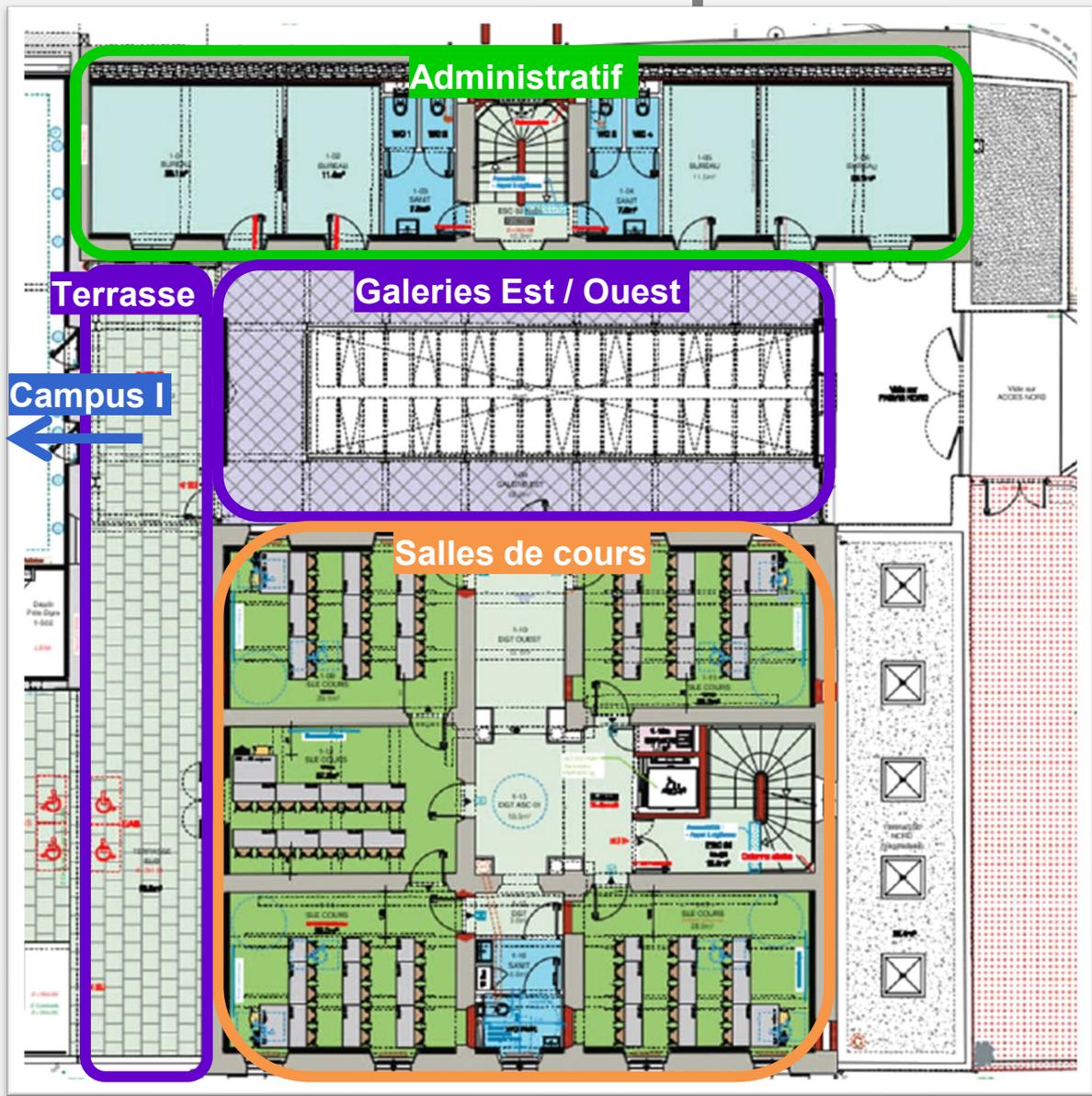
- ➔ Accès
- ➔ Accès PMR



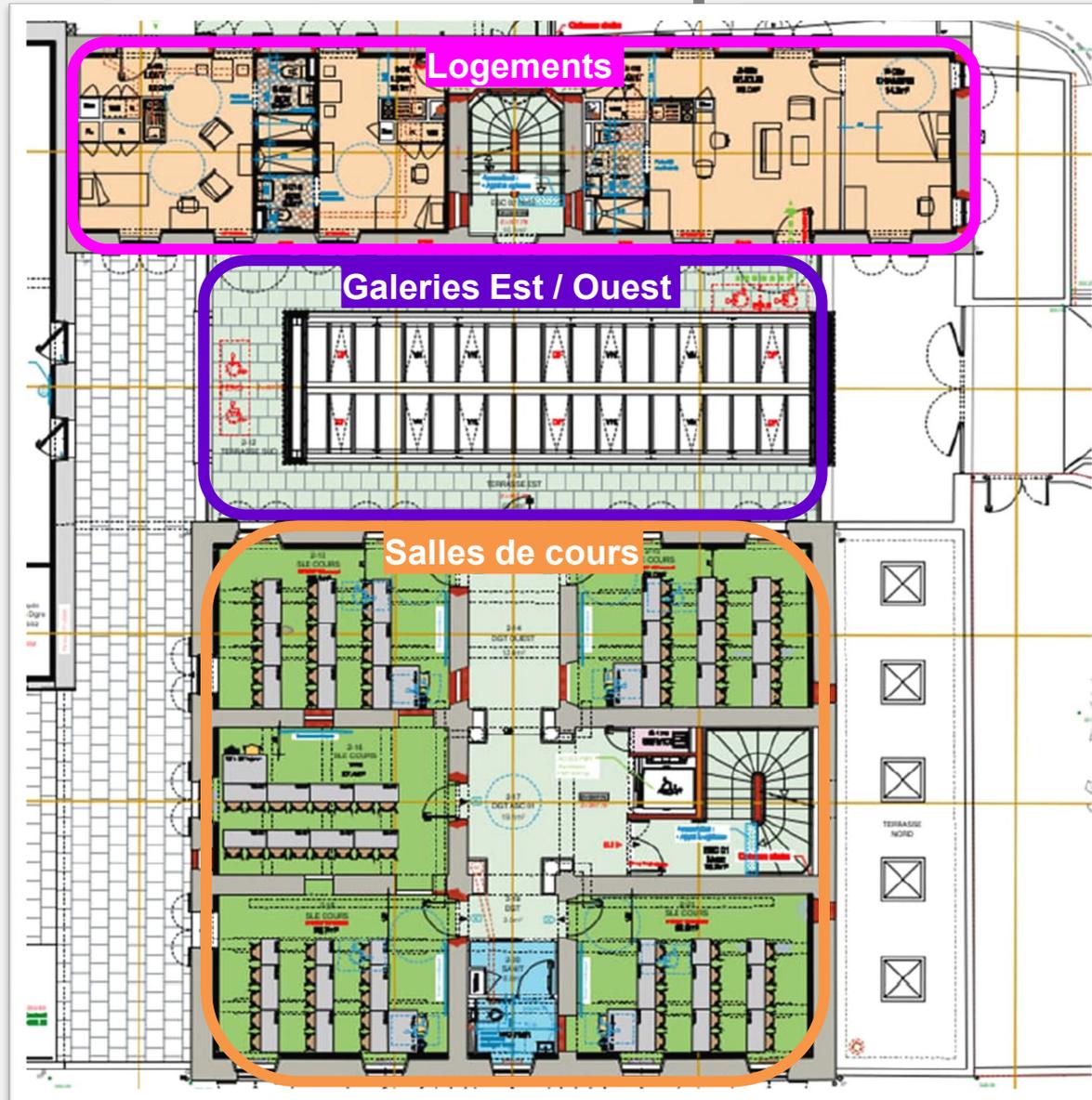
# Campus II : Plan - RDC



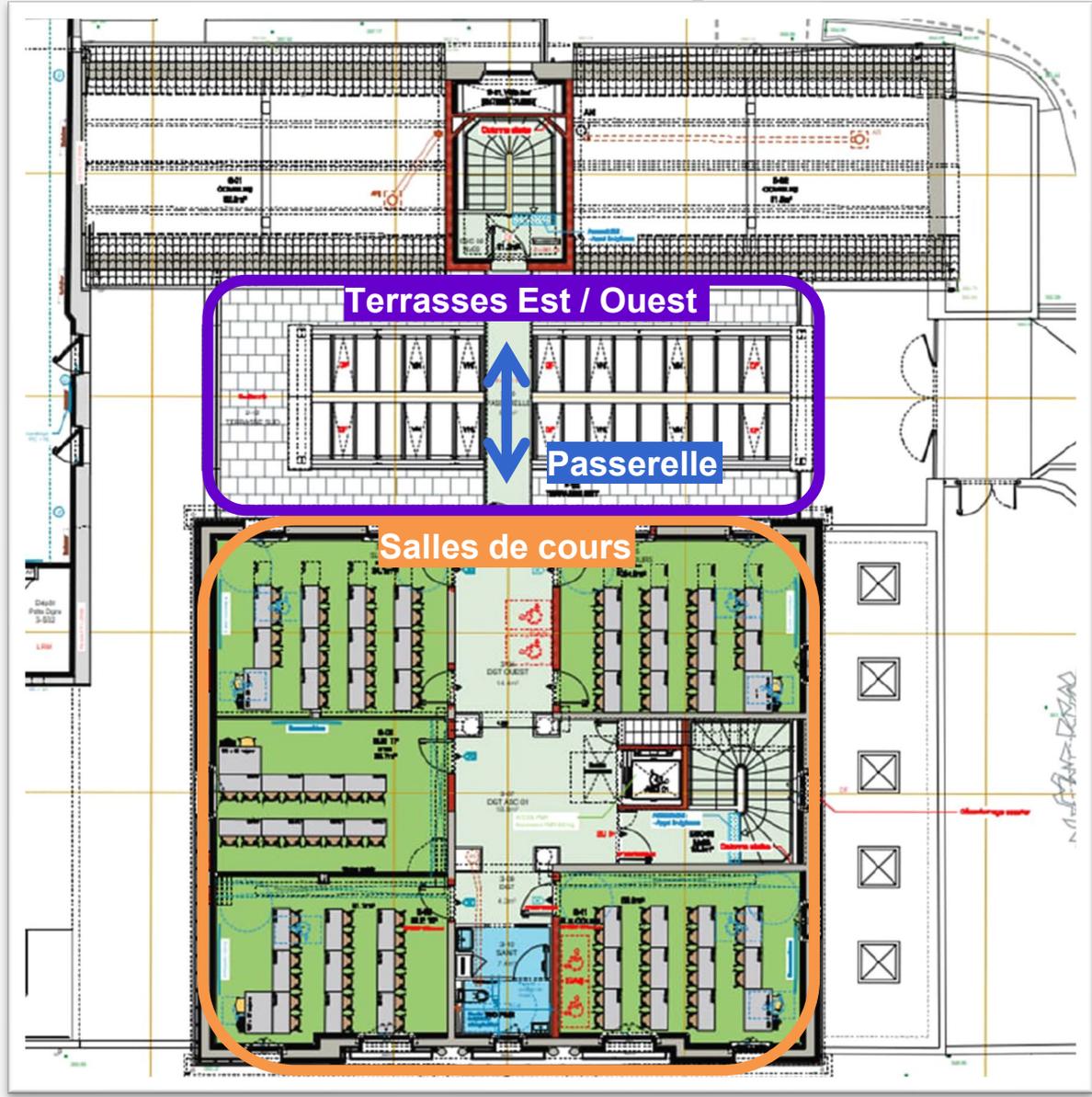
# Campus II : Plan - R+1



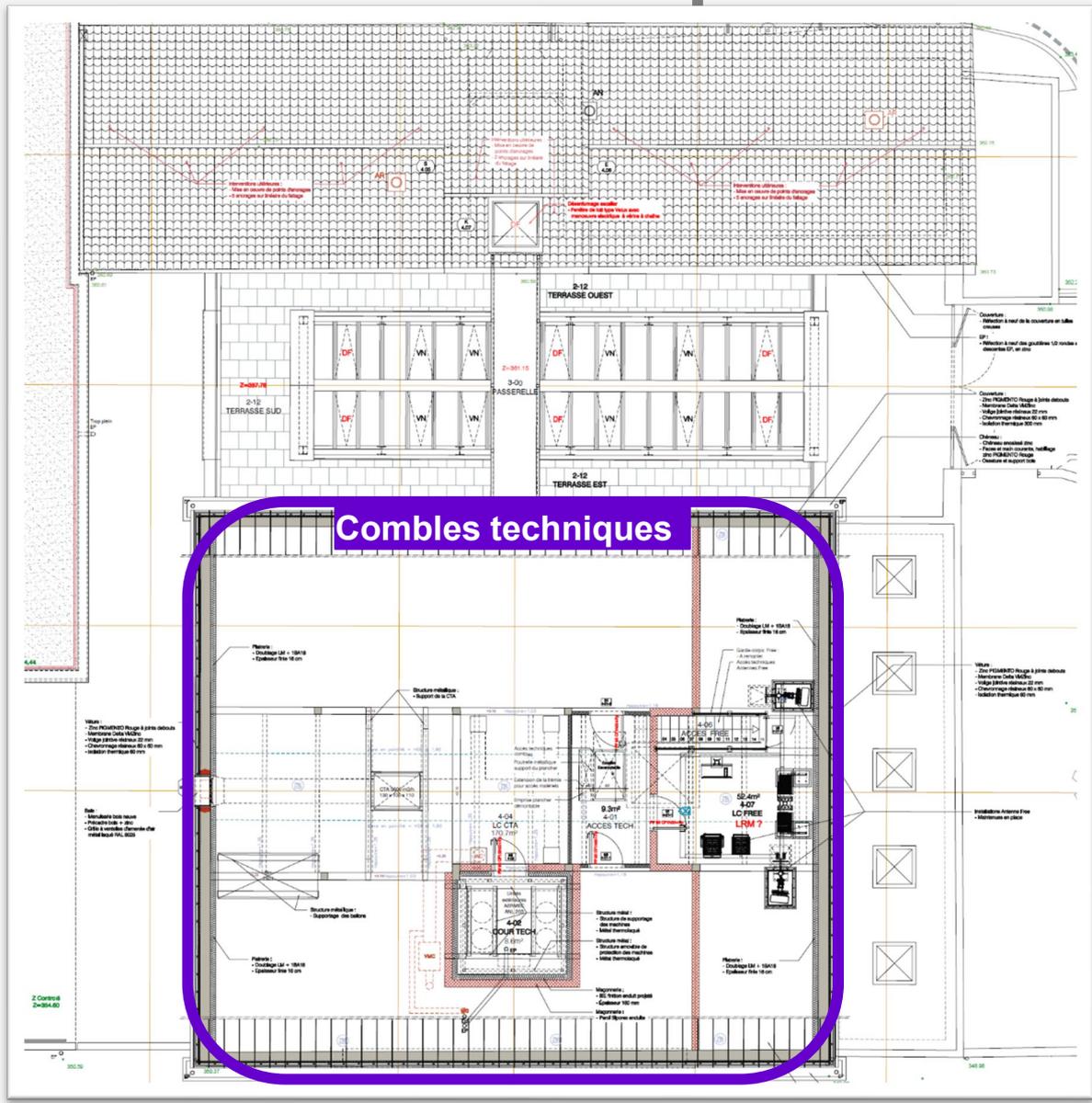
# Campus II : Plan - R+2



# Campus II : Plan - R+3



# Campus II : Plan - R+4



## COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX\*

4 750 000 € H.T.

### HONORAIRES MOE

496 000,00 € H.T.

### AUTRES TRAVAUX

Sans objet

### RATIOS\*

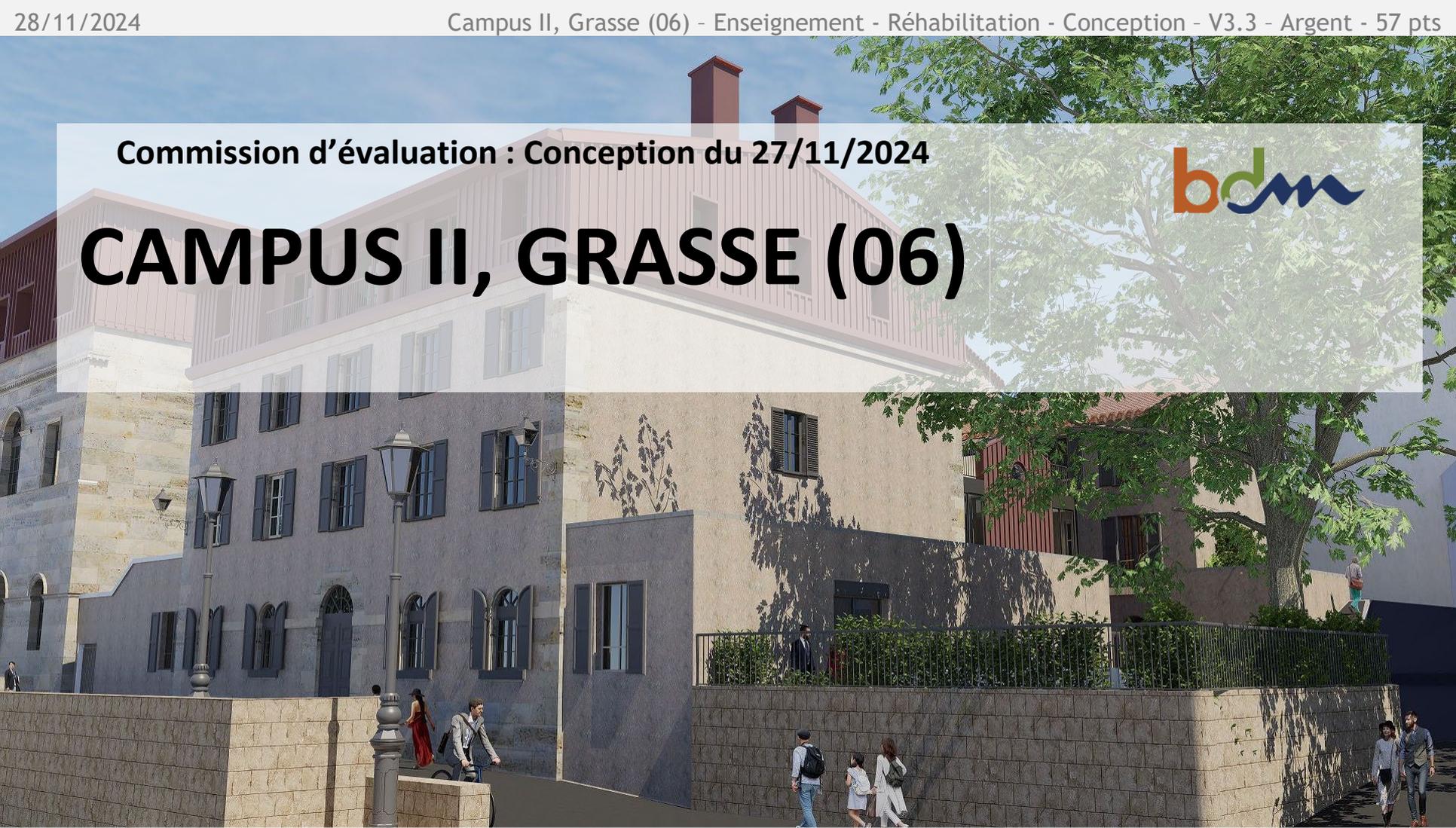
3 250 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

*\*Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...*

Commission d'évaluation : Conception du 27/11/2024



# CAMPUS II, GRASSE (06)



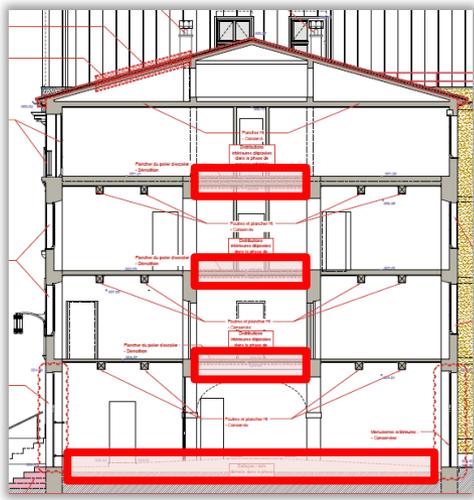
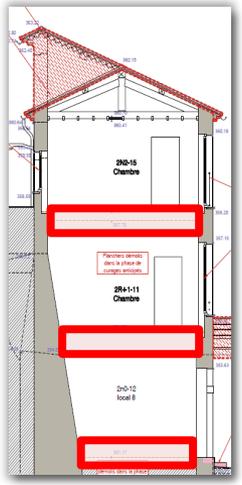
Architecte

**FABRE / SPELLER**

# Travaux : synthèse - RDC

- Conservation
- Démolition

## Logements



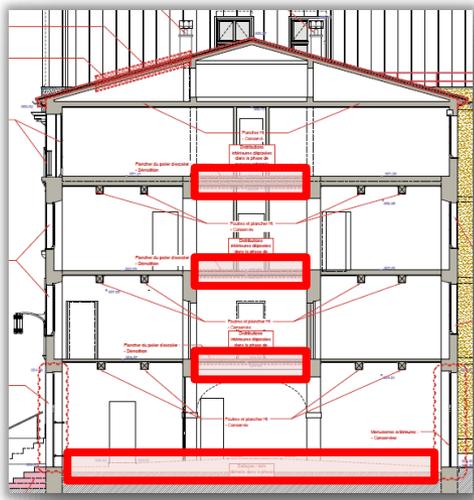
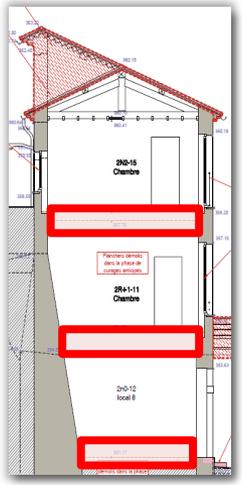
## Campus



- Conservation
- Démolition

# Travaux : synthèse - Etages

## Logements



## Campus



# Gendarmerie → Bât. Campus

## Conservation

Murs façades

Murs refends

Planchers étages

Carreaux ciment RDC

## Démolition

Dallages sol RDC



# Conciergerie → Bât. Logements

## Conservation

Murs façades

Charpente (en partie)

## Démolition

Dallages sol

Planchers R+2

Cloisons

Escalier



# Enjeux de l'existant ... et contraintes

## Un site initialement conçu pour une occupation modeste

### Coworking



- Murs en pierre à joints vifs, rares à observer
- Hauteur 6m (2 niveaux)
- Murs auto-drainants sans humidité apparente, malgré leur position en appui du talus

### Sols

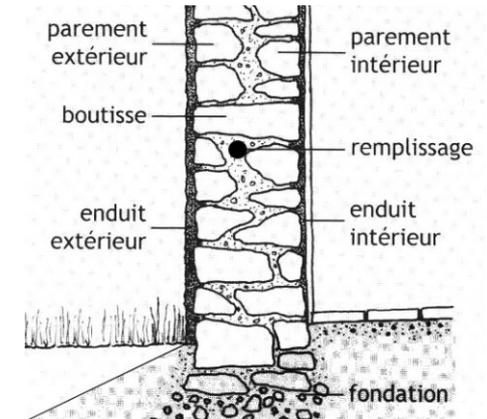
- Entièrement repris en raison de la hétérogénéité du sol et des niveaux existants
- Dallage béton sur film polyane (remontées capillaires) et isolation thermique

### Partie centrale

- Dallage porté, car partie fondée sur pieux (sous-sol hétérogène), raisons parasismiques

### Murs

- Doublage thermique sur toutes les parties extérieures



- Murs intérieurs en moellons : reprise des enduits (murs non destinés à rester apparents)

### Dalle RdC – Campus et logements

- Système léger de poutrelles-hourdis → Renforts ponctuels
- Deux pièces de dallages anciens conservés

# Enjeux de l'existant ... et contraintes

## Adaptation à un nouvel usage

### Planchers bois conservés

- Planchers existants : bois et maçonnerie
- Chape sèche : 2 plaques de Fermacell et 1 plaque acoustique (dalle peu épaisse et à faible performance acoustique)
- Finition des planchers existants par chape auto-réglante d'épaisseur 1cm
- Revêtement souple en linoléum avec couche acoustique 19 dB
- Sous-faces en lattis : conservées entre poutres, mais enlevées au droit des poutres pour traitements insecticide et fongicide



**Renforcement des poutres par moilage (plaques boulonnées en métal ou en bois).**

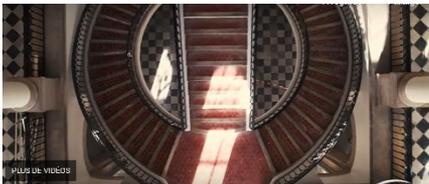
- Création de faux-plafonds acoustiques de qualité pour salles de cours et bureaux (pour passage des gaines et câbles)
- Positionnement des gaines de soufflage contraint par l'impossibilité de traverser les poutres

# Pari architectural

## Un projet dans la cohérence et la continuité

Campus I

Campus II



### Gendarmerie

- Restauration et mise en valeur de la façade néoclassique
- Habillage de l'étage supérieur en bardage métallique tel Campus I
- Création d'un « poumon » comparable au hall du Campus I sous forme de verrière centrale
- Liaison des espaces intérieurs avec l'ancienne conciergerie
- Mise en valeur des éléments patrimoniaux remarquables

# Projet Campus II



Vue depuis montée Est sur espace vert



Verrière - Espace polyvalent



Vue Nord-Est

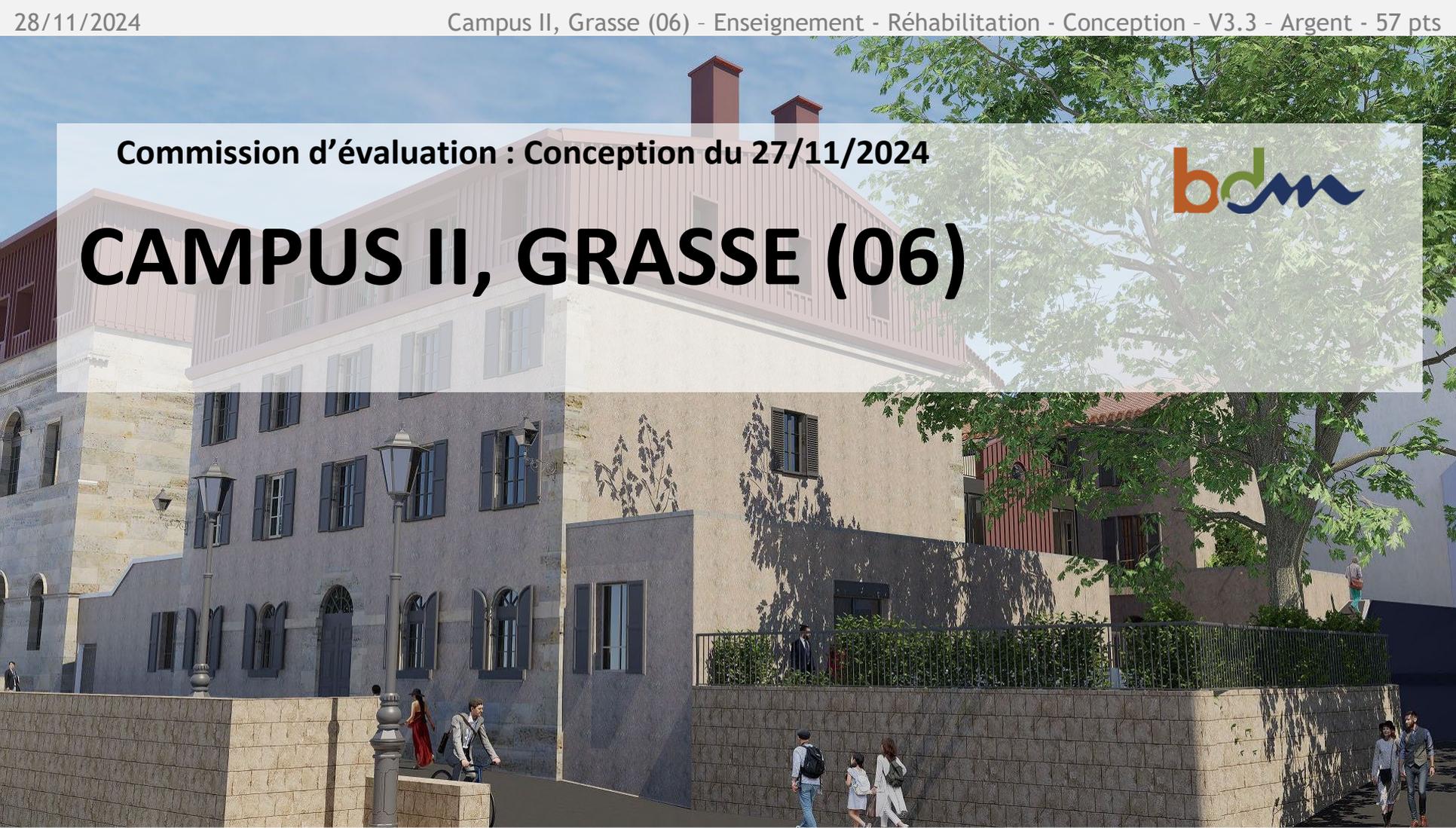


Vue de nuit sur espace central

Commission d'évaluation : Conception du 27/11/2024



# CAMPUS II, GRASSE (06)



AMO QEB

AUXANIA

# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Equipements hydro économe

## Eviter le gaspillage :

- ECS : production locale
  - ✓ Campus : chauffe-eau instantanés électriques (pas d'ECS dans les sanitaires)
  - ✓ Logements : chauffe-eau électrique sur horloge
- Equipements hydro économes : robinets, douchettes, chasses d'eau (logements),...
- **WC à chasse directe (Campus)**
- **Suivi des consommations en temps réel**
- Sous comptages avec report sur la GTB



# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Fiche d'identité

Typologie

- 2 bâtiments
- Enseignement supérieur
- Logements (3)

Surface

1451 m<sup>2</sup> SDP

Altitude

350 m

Zone clim.

H3

Classement  
bruit

- BR1
- Catégorie 5

Ubat (reno)

- Valeur par bâtiment  
0,93 W/m<sup>2</sup>.K

Energie  
primaire

- Cep = 37,6 kWhep/m<sup>2</sup>
- Cep<sub>max</sub> = 78,8 kWhep/m<sup>2</sup>
- Gain 52 %

RE 2020

- DH/DU
- IC
- IC

Sans Objet  
RT Existant

Production  
locale  
d'énergie

- Sans objet

Planning  
travaux

- Début : 01/2025
- Fin : 05/2026
- Délai : 18 mois

# Matériaux

**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

**4,29**

**0,22**

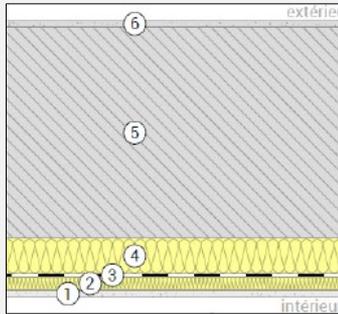
**5,94**

**0,17**

**0,12**

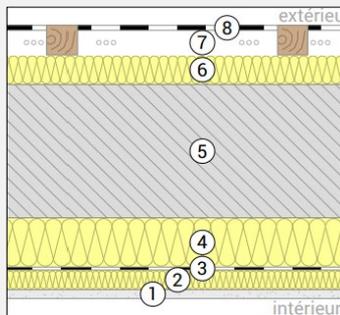
**0,46**

## MURS EXTERIEURS CAMPUS & LOGEMENTS



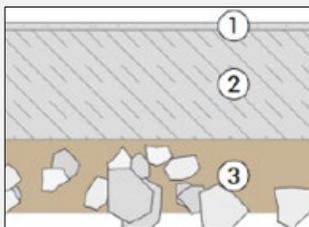
- 6 – Enduit chaux
- 5 – Pierre calcaire
- 4 – Laine de bois
- 3 – Freine vapeur Sd variable 4 – 25 m
- 2 – Laine de bois
- 1 – Finition intérieure type BA18

## MURS EXTERIEURS R+3 CAMPUS



- 8 – Zinc + membrane
- 7 – Lamé d'air ventilée + tasseaux
- 6 – Laine de roche
- 5 – Bloc existant
- 4 – Laine de bois
- 3 – Freine vapeur Sd variable 4 – 25 m
- 2 – Laine de bois
- 1 – Finition intérieure type BA18

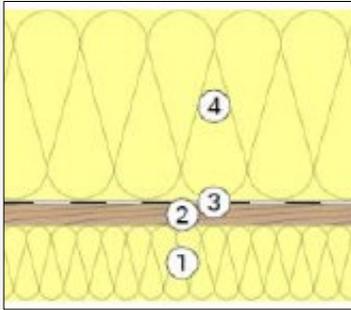
## PLANCHER



- Sol souple (linoleum)
- Dallage TP béton armé
- Hérisson et couche de forme

# Matériaux

## PLANCHER HAUT SUR COMBLES LOGEMENTS



- 4 – Laine de roche
- 3 – Freine vapeur Sd Variable de 4 à 25 m
- 2 – Plancher bois existant
- 1 – Flocage

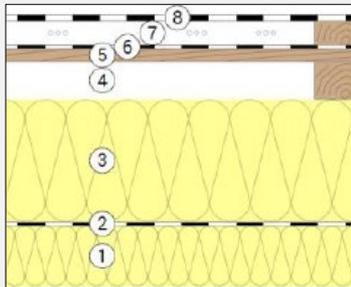
**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

**6,99**

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

**0,14**

## TOITURE CAMPUS

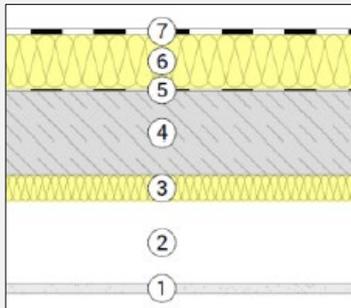


- 8 – Zinc
- 7 – lame d'air ventilée
- 6 – pare-pluie
- 5 – voliges
- 4 – chevrons
- 3 – laine de bois
- 2 – freine vapeur
- 1 – laine de bois

**8,64**

**0,11**

## TOITURE TERRASSE GALERIE



- 7 – Etanchéité
- 6 – Polyuréthane
- 5 – Pare-vapeur Sd = 100
- 4 – Béton
- 3 – Flocage
- 2 – Lame d'air
- 1 - Plaque de plâtre

**6**

**0,16**

# Energie

## CHAUFFAGE



- PAC Air/Eau de puissance 2 \* 26 kW + appoint électrique COP > 3,2
- Emission par radiateurs très basse température
- Puissance des émetteurs de chauffe : 50 W/m<sup>2</sup>

## REFROIDISSEMENT



- Possibilité d'alimenter la batterie froide en réversible en cas d'impossibilité de maintien des conditions (pas activée en base)

## ECLAIRAGE



- Eclairage LED sur l'ensemble du site
- Puissance installée moyenne 4,5 W/m<sup>2</sup>

## VENTILATION



- Ventilation par insufflation et extraction par volet de surpression
- Consommation électrique des moteurs 950 W (0,10 Wh/m<sup>3</sup>)

## ECS



- Production décentralisée par producteur instantanés
- Limiteur de débit sur tous les points d'eau
- ECS limitée au strict nécessaire

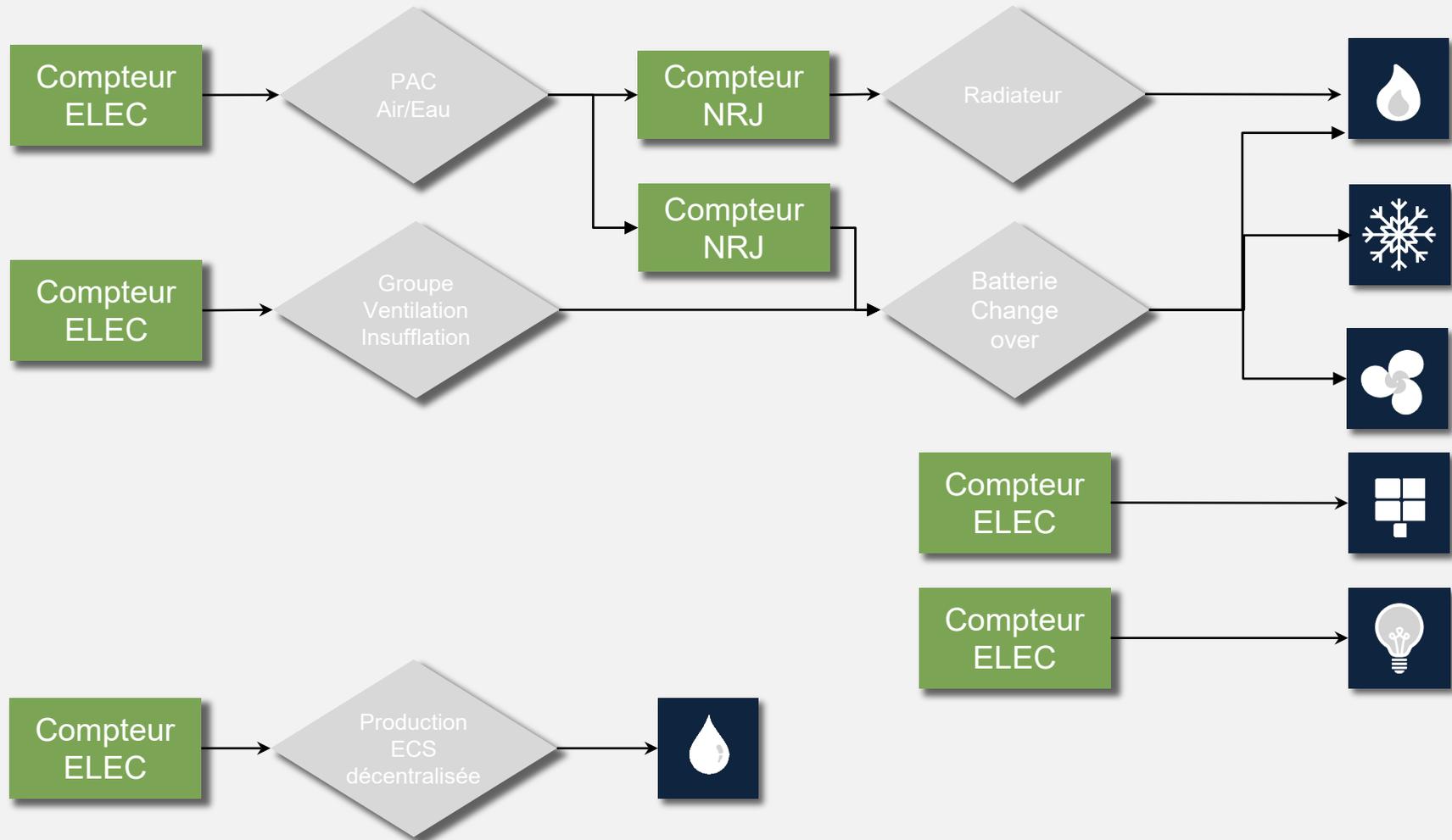
## PRODUCTION D'ENERGIE



- Pas de production d'énergie sur le site

# Energie

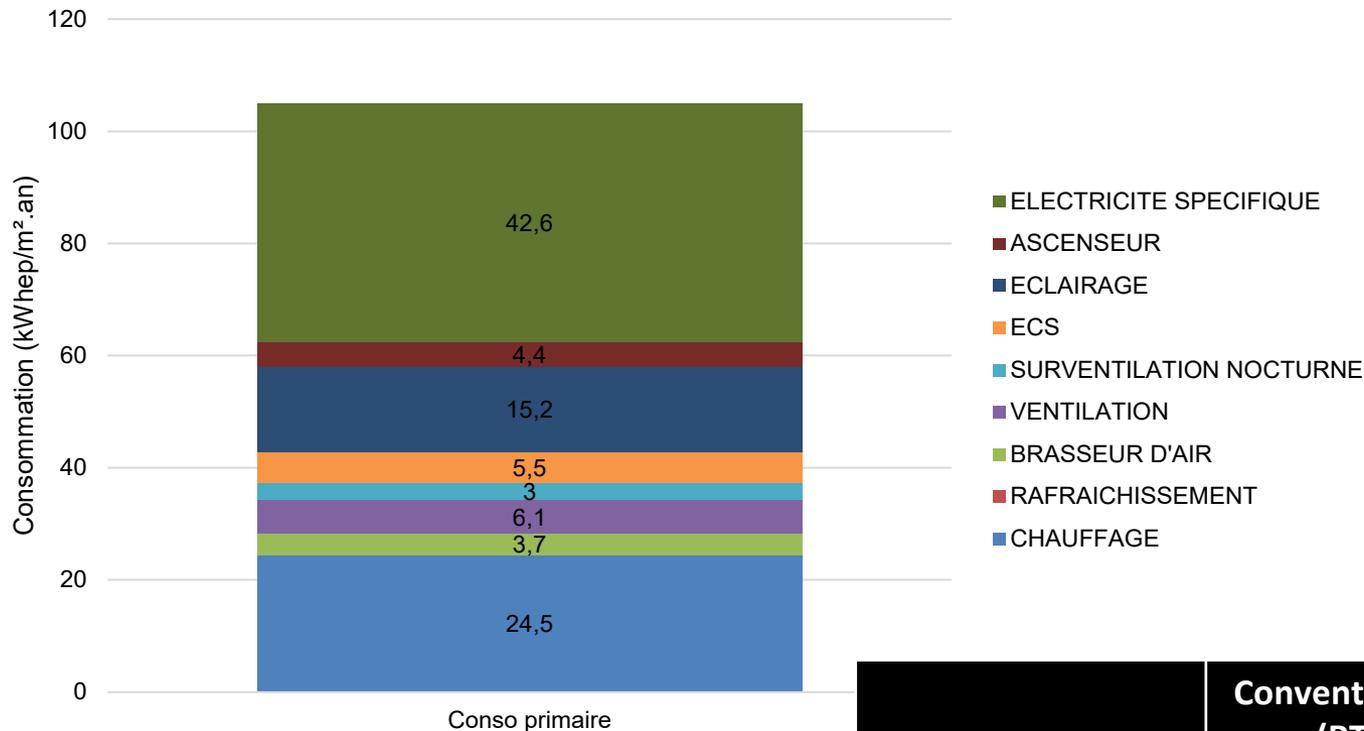
- Les systèmes de comptage



# Energie

## Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an

### Répartition des consommations sur le campus de Grasse



|  | Conventionnel (RT) | Prévisionnel (STD) |
|--|--------------------|--------------------|
| 5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)    | 37,6               | 51,3               |
| Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an) | 137,6              | 105                |

# OBJECTIF DECRET TERTIAIRE HORIZON 2030

- Objectifs énergétiques de l'opération basés sur le **décret tertiaire** afin de satisfaire aux seuils fixés pour 2030
- Changement d'usage du bâtiment → réduction de consommations de 40% non applicable
- Valeurs cibles de consommation déterminées en valeur absolue pour l'enseignement (décret du 24 avril 2022) :

**Valeur absolue = CVC + USE = 64 à 84 kWh/m<sup>2</sup>.an**

. Zone H3 : **CVC = 44 kWh/m<sup>2</sup>.an**

. Salles classe, coworking, bureaux : valeur étalon (non modulée)

**USE = 20 à 40 kWh/m<sup>2</sup>.an**

|                         | CONSOS (Energie finale) |            |             |                             |
|-------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------------|
|                         |                         |            |             |                             |
| CHAUFFAGE               | 13 787                  | kWh        | 9,48        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| RAFRAICHISSEMENT        | 0                       | kWh        | 0           | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| BRASSEUR D'AIR          | 2 069                   | kWh        | 1,42        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| VENTILATION             | 3 458                   | kWh        | 2,38        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| SURVENTILATION NOCTURNE | 1 683                   | kWh        | 1,16        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| ECS                     | 3 093                   | kWh        | 2,13        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| ECLAIRAGE               | 8 568                   | kWh        | 5,89        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| ASCENSEUR               | 2 502                   | kWh        | 1,72        | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| ELECTRICITE SPECIFIQUE  | 24 019                  | kWh        | 16,52       | kWh/m <sup>2</sup> .an      |
| <b>TOTAL</b>            | <b>59 179</b>           | <b>kWh</b> | <b>40,7</b> | <b>kWh/m<sup>2</sup>.an</b> |

# Bioclimatisme

## Potentialités optimisées malgré les contraintes

(bâtiments existants, ABF) :

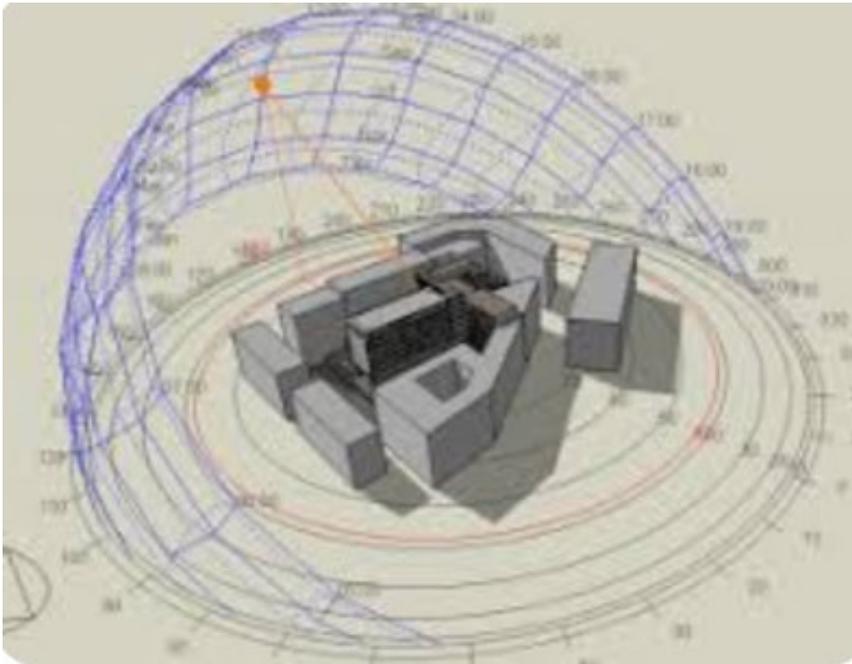
- Isolation façade et toiture
- Inertie : façades et refends en pierre conservés
- Protections solaires adaptées
- Surventilation nocturne (grilles portes intérieures et verrière espace polyvalent ouvrante)
- Verrière ouvrante :
  - ✓ Pilotée par GTB et sonde météorologique
  - ✓ Verrière protégée par masques (bâtiments et micocoulier)
  - ✓ Store toile intérieur pour limiter l'éblouissement



# Bioclimatisme & approche globale

## → Réduction des besoins en chauffage et rafraîchissement

- Equipements techniques simples
  - ✓ pérennité et efficacité du dispositif améliorées
  - ✓ entretien et maintenance facilités



# Fonctionnement

Equipement terminal



Cassette de soufflage



Radiateur à robinet thermostatique



Brasseurs d'air

Pilotage / Suivi

Compteurs



GTB



Sondes : Température / CO2  
Station météo

Emetteur (en toiture)



CTA



PAC

Extraction naturelle



Verrière (ouverture, store)

# Systeme de pilotage / Suivi efficace

- Equipements commandés par GTB
- Pilotage verrière / store par sonde météo
- Programmation de plage de fonctionnement réduites adaptées pour confort utilisateurs et qualité sanitaire des espaces
- Salles de classes et bureaux munis de sondes CO<sub>2</sub>: suivi
- Sous comptages rapportés à la GTB
  - ✓ suivi efficace
  - ✓ pilotage fin des modes de fonctionnement selon l'utilisation



# Choix des équipements

## Faible consommation et contraintes réhabilitation

### Campus et logements :

- Radiateurs pilotés par thermostats, alimentés par **PAC autonome**

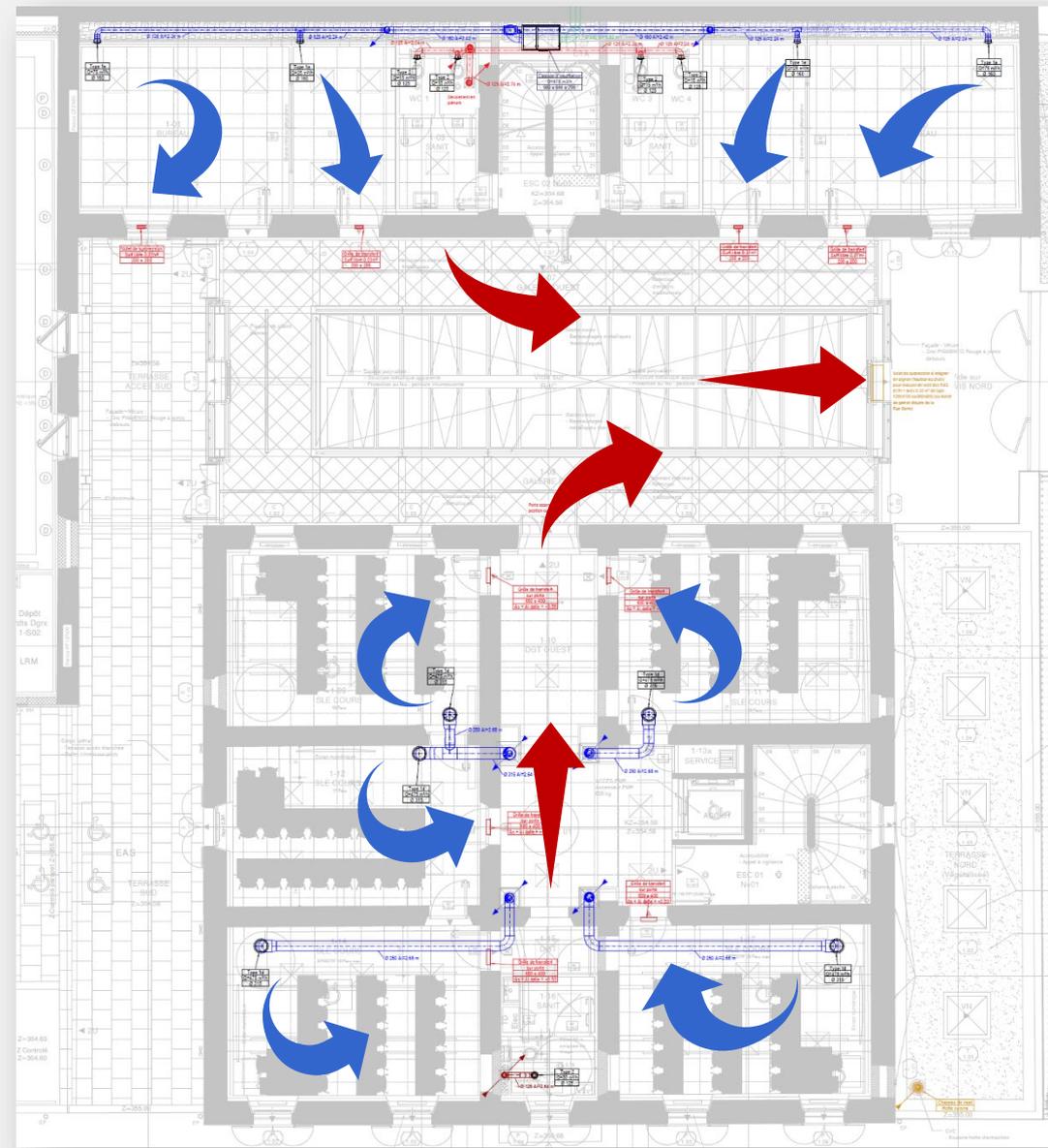
### Campus :

- **CTA : insufflation d'air neuf dans les salles :**
  - ✓ surpression → balayage complet du local
  - ✓ grilles d'aération dans les portes → circulation de l'air vers les parties communes
  - ✓ évacuation sans extraction mécanique
- Renouvellement d'air naturel par la verrière ouvrante
- Préchauffage et rafraichissement de l'air insufflé par la PAC

**Surventilation nocturne** → rafraichissement des locaux en utilisant l'inertie du bâtiment en pierre



# Principe de la ventilation



# Choix des équipements

## Faible consommation et contraintes réhabilitation

- Confort d'été
  - ✓ Brasseurs d'air → Température ressentie confortable
  - ✓ Rafrachissement de l'air insufflé en période chaude (Campus)
- ECS production locale :
  - ✓ Campus : chauffe-eau instantanés électriques (les sanitaires ne sont pas alimentés en eau chaude)
  - ✓ Logements : chauffe-eau électrique sur horloge

→ **Limitation considérable des consommations énergétiques du Campus II**



# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

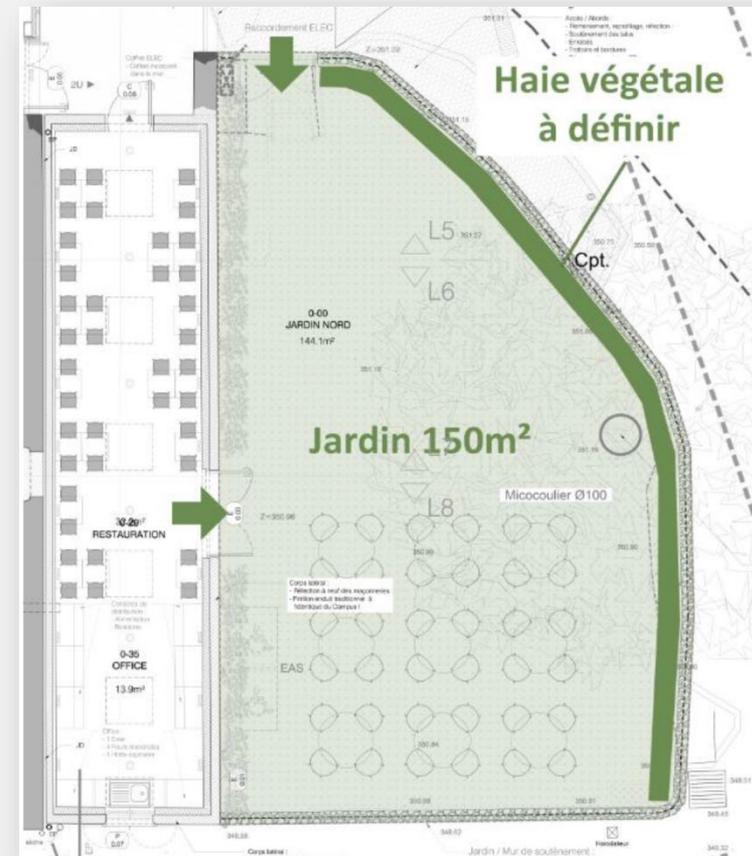


# Biodiversité – Stratégie

## Habitats pour la faune

Etude /diagnostic de la biodiversité réalisée par le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) à la demande de la Ville de Grasse

- Nichoirs à oiseaux non pertinents (CEN) :
  - ✓ Site enclavé
  - ✓ Peu de ressources pour la nidification
  - ✓ Manque de tranquillité (fréquentation du jardin)
- Zone de passage et nourrissage pour les oiseaux : intérêt des espaces verts
- Installation d'hôtels à insectes



# Biodiversité - Flore



Micocoulier préservé,  
protégé pendant les travaux

## Préservation et renforcement de la végétation existante

- Plantation d'espèces locales, non envahissantes, peu gourmandes en eau, non allergisantes, mellifères
  - ✓ Haie
  - ✓ Masque végétal devant mur réflectoire

- Toiture réflectoire végétalisée (Sopranature) avec végétation extensive :
  - ✓ Système à poids réduit,
  - ✓ Grande variété de plantes vivaces possible
  - ✓ Entretien réduit



# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



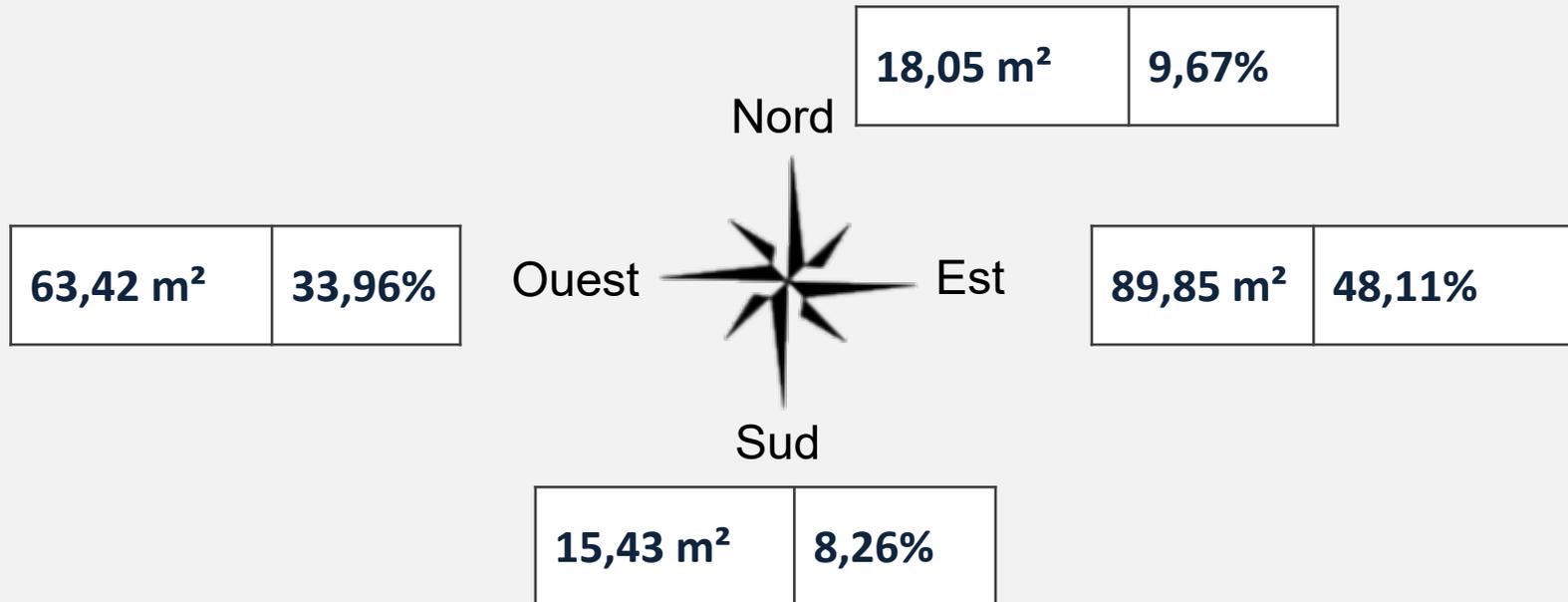
EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : surfaces vitrées

| Menuiseries        |  |
|--------------------|--|
| Menuiseries type 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Châssis bois</li> <li>- Nature du vitrage : Double vitrage</li> <li>-Déperdition énergétique <math>U_w = 1 \text{ W/m}^2.\text{K}</math></li> <li>-Facteur solaire des vitrages <math>S_g = 0,33 \%</math></li> <li>•Nature des occultations :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volets persiennés</li> <li>- Brise soleil</li> </ul> </li> </ul> |



# Eclairage naturel

## Optimisation de l'éclairage naturel en intégrant les contraintes ABF

- **Verrière**
  - ✓ Apport en éclairage naturel au droit de l'espace polyvalent
  - ✓ Protection (éblouissement) par des stores toiles intérieurs
- **Fenêtres équipées de volets bois extérieurs à projection**
  - ✓ Protection solaire efficace
  - ✓ Conservation de l'éclairage naturel
  - ✓ Utilisation confortable des tableaux numériques
- **Eclairage zénithal sur toiture restauration**
  - ✓ Fenêtre-coupole pour toit plat (2 fixes, 2 ouvrants)
  - ✓ Stores pare-soleil intégrés, détecteurs de pluie



# Protections solaires



**Bâtiments Campus et Logements**  
Volets persiennés à projection

**Campus R+4 (surélévation)**  
Volets roulants PVC → remplacés par

Brise soleils à lames orientables



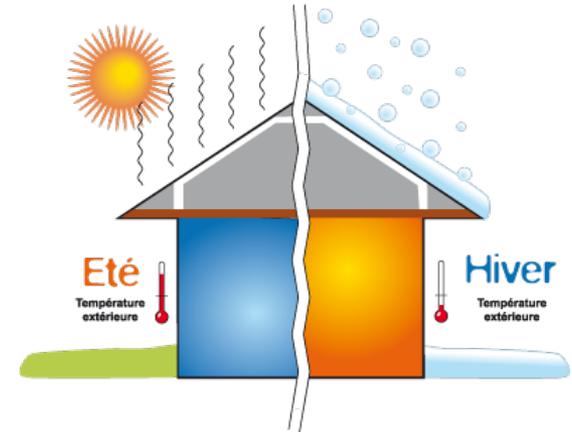
# Confort hiver / été

## Bien être en hiver

- Bâtiments isolés, fenêtres changées
- Chauffage par radiateurs avec thermostat
- Campus : air neuf insufflé préchauffé

## Bien être en période chaude (été et mi-saison)

- Protections solaires (volets bois persiennés, BSO, protections solaires extérieures des ouvertures zénithales)
- Rafrachissement par surventilation nocturne
- Brasseurs d'air
- Campus : rafraichissement de l'air avant insufflation
- **Conditions de confort d'été vérifiées par STD avec fichier météo 2050 scenario RCP 8.5**



# Qualité Air Intérieur

- Mise en œuvre des **préconisations du label Ecrains** (à l'exception des mesures de qualité de l'air ambiant préalables au chantier)
- **Filtration** de l'air insufflé, **renouvellement d'air neuf majoré** :  
18 m<sup>3</sup>/h -> 25 m<sup>3</sup>/h soit + 39 %
- Suivi de la qualité de l'air par **sonde de CO<sub>2</sub>**
- Matériaux et produits en contact avec l'air intérieur : **Etiquetage A+**
- **Plan de gestion de qualité de l'air** pendant le chantier :  
Protection du système de ventilation, ventilation forcée, changement des filtres



**Zone à fort potentiel radon :**  
Ventilation avec **mise en surpression**  
des locaux du coworking

# Hypothèses Simulation Dynamique

## Fichier Météorologique

- Station météo : Grasse
- Fichiers météo : Pléiades, Pack Météonorm V8.2
- Projection à l'horizon 2050 selon scénario RCP 8.5 du GIEC

## Scénario d'occupation

- Salles de cours et TP : 263 jours/an
- Bureaux : 305 jours/an
- Restauration : 263 jours/an
- Logements : 263 jours/an

## Densité d'occupation

- Salles de cours et TP : 16 personnes
- Bureaux : 1 personne
- Salle de réunion : 0,48 personne/m<sup>2</sup>
- Restauration : 0,76 personne/m<sup>2</sup>
- Logements : 0,05 personne/m<sup>2</sup>

## Puissance installée des équipements.

- Salles de cours et TP : 22 W/m<sup>2</sup>
- Bureaux : 16 W/m<sup>2</sup>
- Salle de réunion : 12 W/m<sup>2</sup>
- Restauration : 20 W/m<sup>2</sup>
- Logements : 10 W/m<sup>2</sup>

## Apports internes des occupants

Méthode ASHRAE :

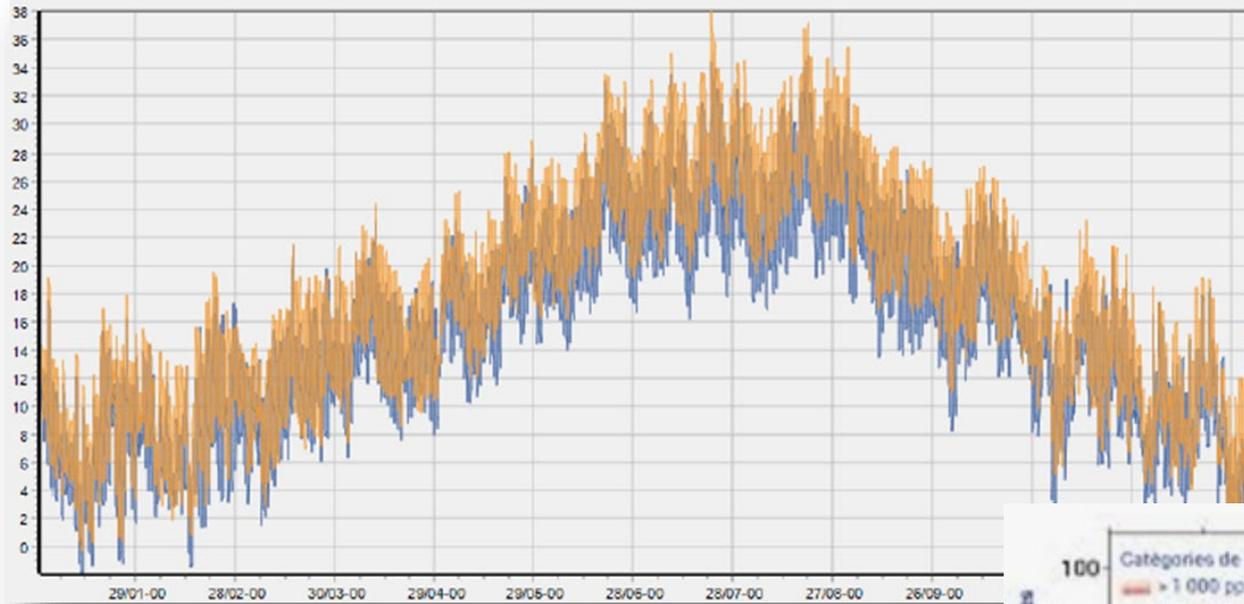
- Puissance dissipée en hiver : 80 W/occupant
- Puissance dissipée en été : 55 W/occupant

## Ventilation mécanique

- Salles de cours et TP : 475 m<sup>3</sup>/h
- Sanitaires : 30 m<sup>3</sup>/h
- Bureaux : 25 m<sup>3</sup>/h par personne
- Salle de réunion : 325 m<sup>3</sup>/h (200 débit réduit)
- Restauration : 760 m<sup>3</sup>/h (250 débit réduit)
- Logements : 120 m<sup>3</sup>/h

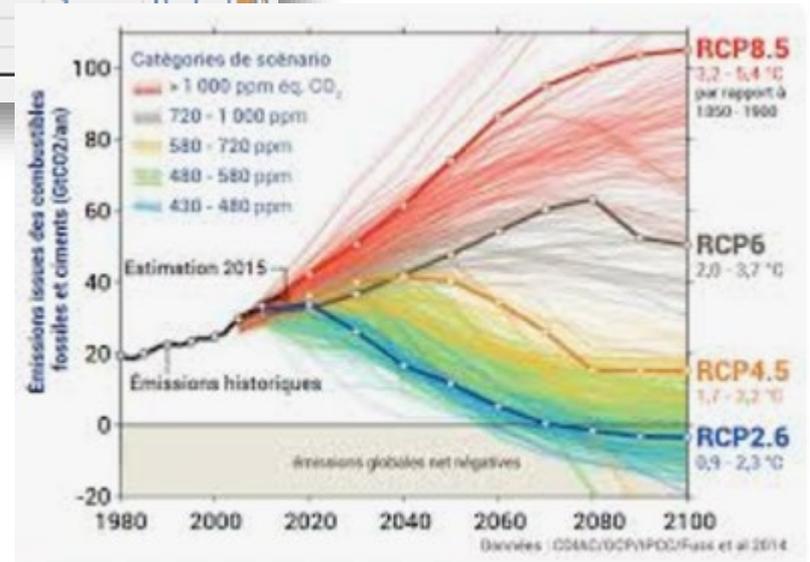
# Simulation Thermique Dynamique

## Dimensionnement avec le fichier météo 2050 (scenario RCP 8.5 du GIEC)



Fichier « Grasse contemporain » : Courbe Bleue

Fichier 2050 : Courbe Orange



# Tableau des variantes

|                     | BASE  | OCCULT.   | SURVENTIL.   | OCCULT.<br>+<br>SURVENTIL.  | OCCULT.<br>+<br>SURVENTIL.  | OCCULT.<br>+<br>SURVENTIL.<br>+<br>BRASSEUR   |
|---------------------|---|---|--|---|---|---|
| Fichier Météo       | 2050  | 2050  | 2050   | 2050  | Actuel  | 2050  |
| Occult.             |  |  |  |  |  |  |
| Surventil. nocturne |  |  |  |  |  |  |
| Brasseurs d'air     |  |  |  |  |  |  |

### Occultation :

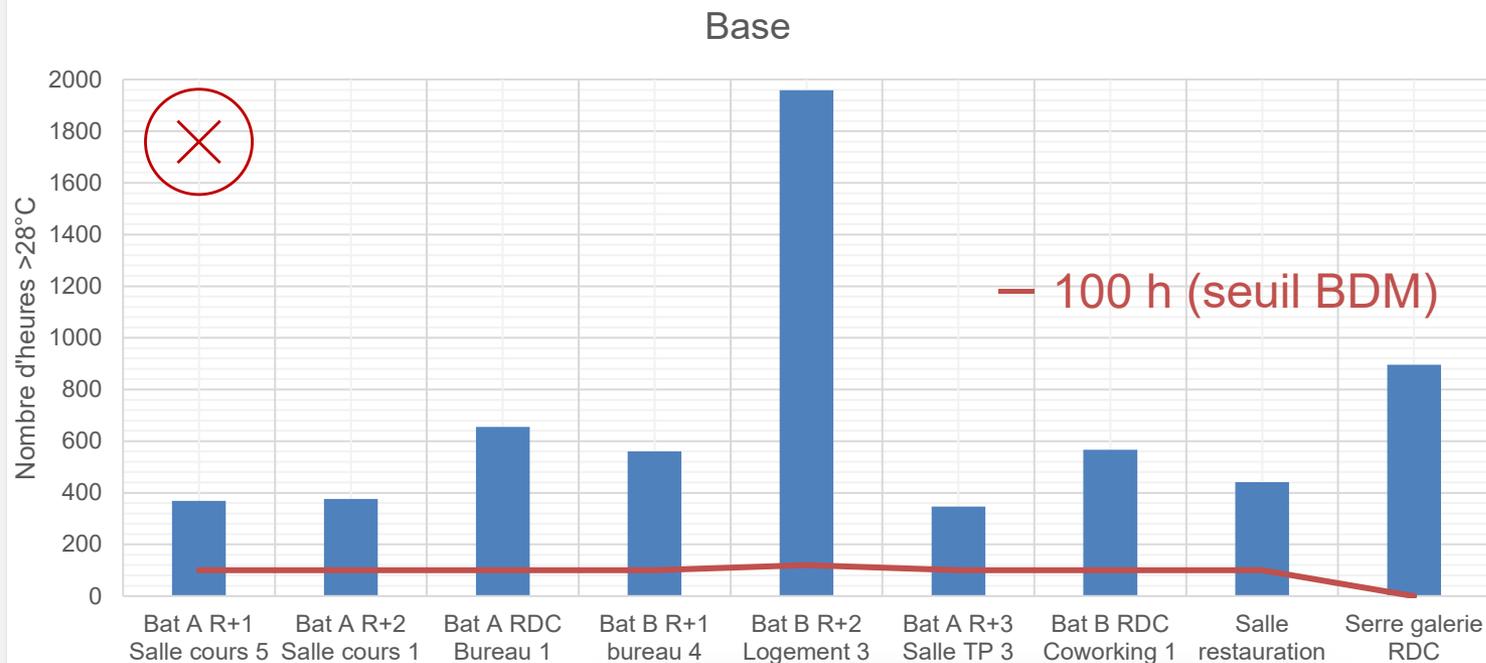
- Période : mars à octobre
- 80% temps

### Surventilation :

- Débit : 5 vol/h
- Horaires : 21h – 7h
- Période : Été

| S | Nom        | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   |
|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ○ | Jour       | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 | 5.00 |
| ○ | Jour hiver | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

# Locaux les plus impactés (Base)

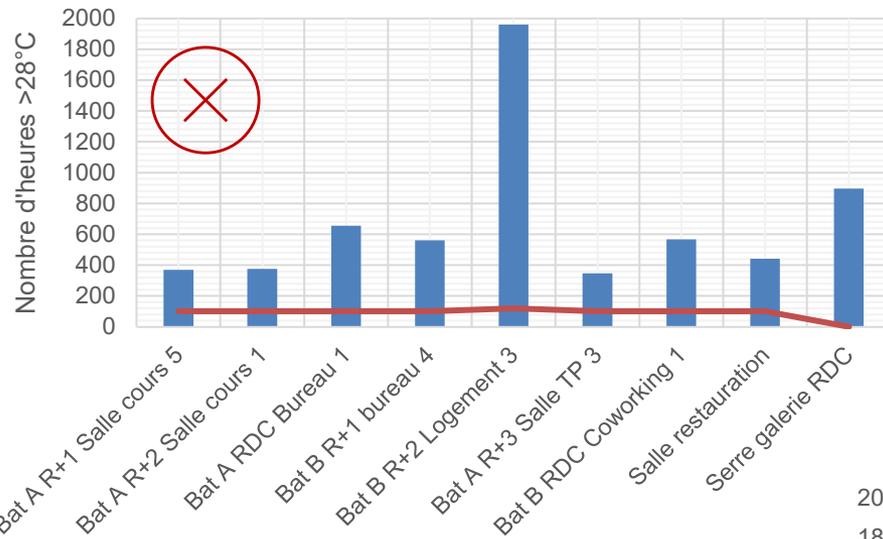


|                     | BASE |
|---------------------|------|
| Fichier Météo       | 2050 |
| Occult.             |      |
| Surventil. nocturne |      |
| Brasseurs d'air     |      |



# Influence des occultations

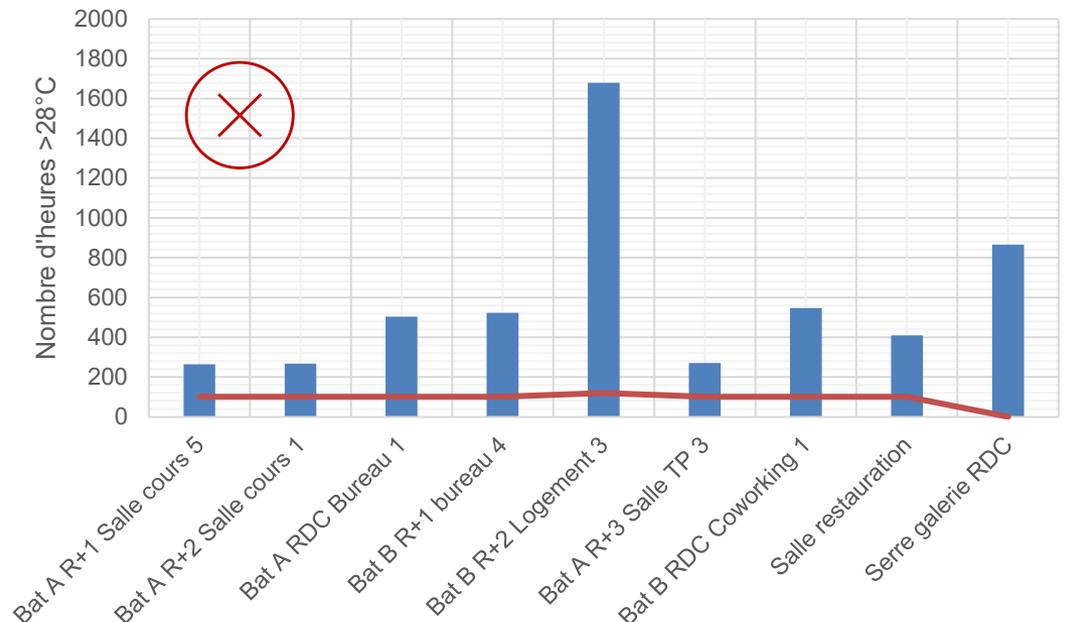
Base



|                     | BASE | OCCULTATION |
|---------------------|------|-------------|
| Fichier Météo       | 2050 | 2050        |
| Occultations        |      |             |
| Surventil. nocturne |      |             |
| Brasseurs d'air     |      |             |

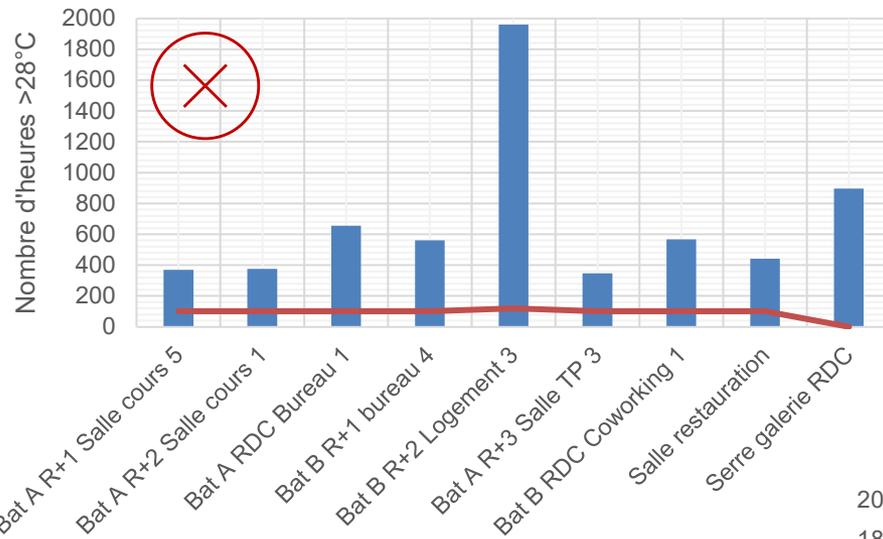
- Influence importante pour les logements
- Permet d'identifier les locaux bénéficiant d'ensoleillement
- Aucun impact pour l'espace polyvalent

V1 - Occultations



# Influence de la surventilation

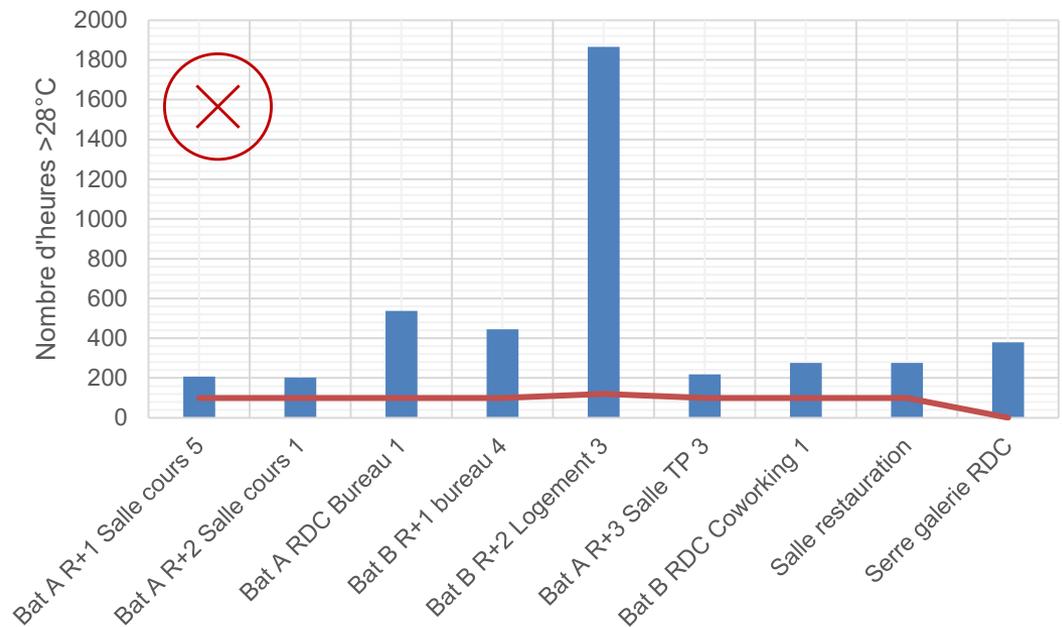
Base



|                     | BASE | SURVENTIL |
|---------------------|------|-----------|
| Fichier Météo       | 2050 | 2050      |
| Occultations        |      |           |
| Surventil. nocturne |      |           |
| Brasseurs d'air     |      |           |

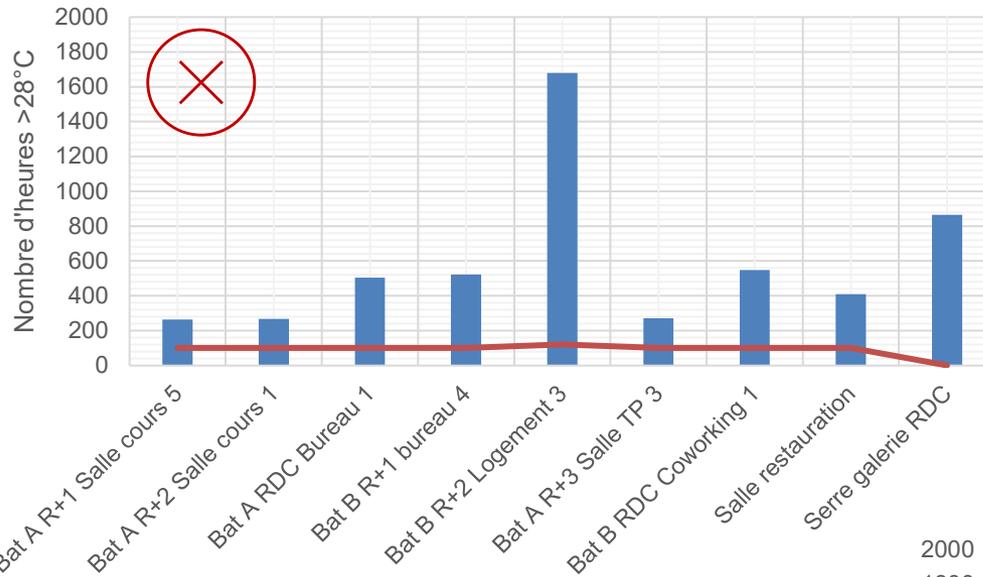
- Influence forte pour les locaux à forte occupation (salles de classe, co-working)
- Influence plus faibles pour les bureaux
- Forte influence pour l'espace polyvalent

V2 - Surventilation



# Comparaison impact occult/surventil

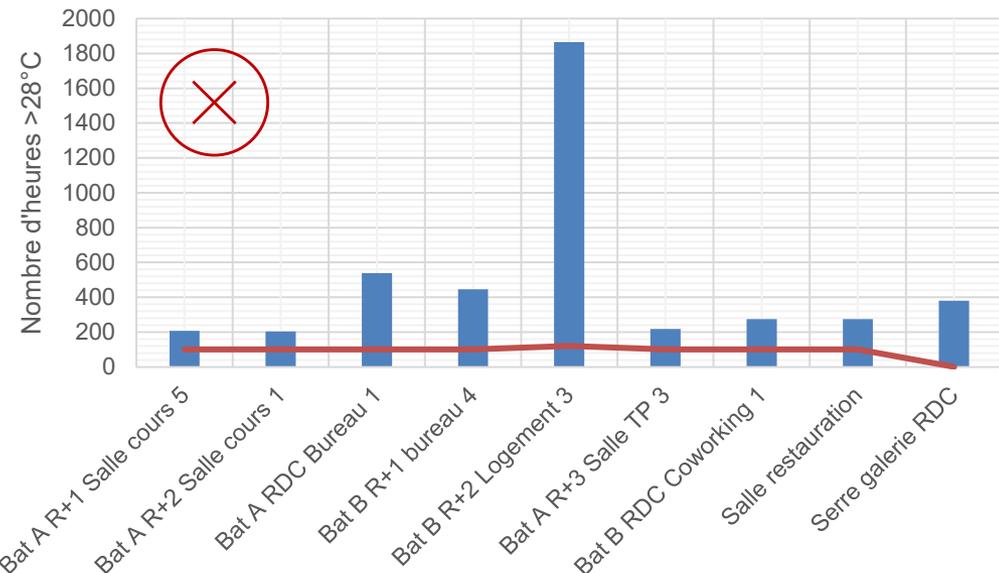
## V1 - Occultations



|                     | OCCULTATION | SURVENTIL |
|---------------------|-------------|-----------|
| Fichier Météo       | 2050        | 2050      |
| Occultations        |             |           |
| Surventil. nocturne |             |           |
| Brasseurs d'air     |             |           |

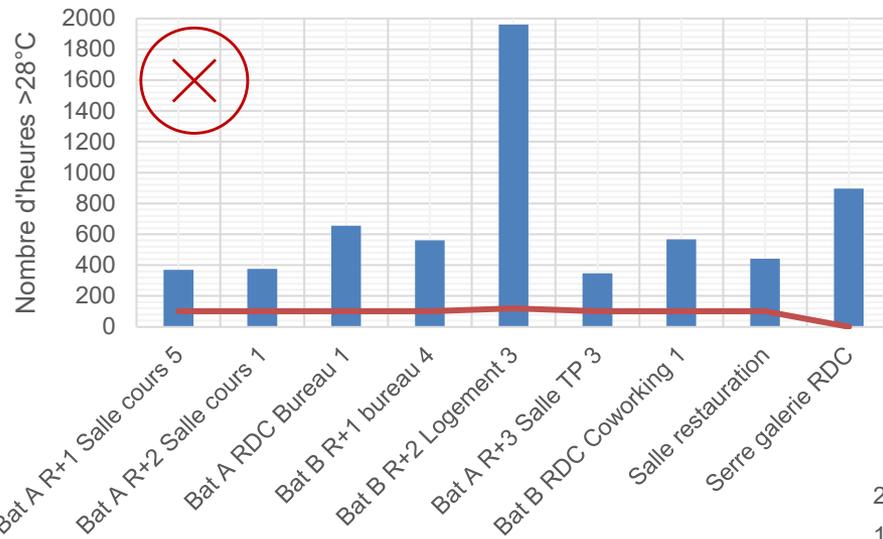
- Importance des occultations pour les logements
- Importance de la surventilation pour les locaux à forte occupation
- Importance de la surventilation pour l'espace polyvalent

## V2 - Surventilation



# Occult + surventil (fichier météo 2050)

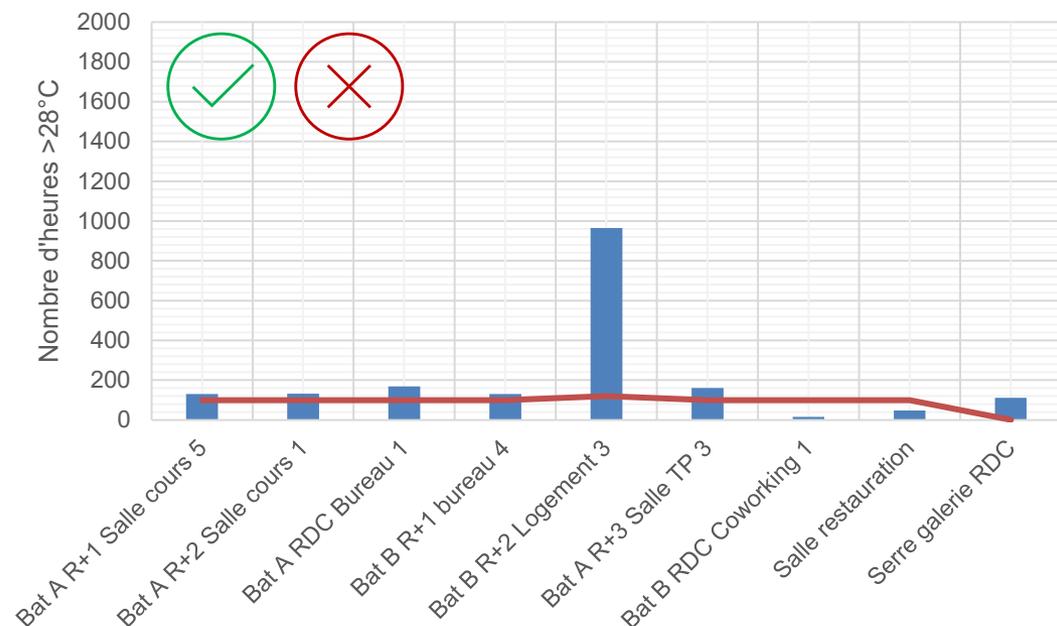
Base



|                     | BASE | OCCULTATION + SURVENTIL |
|---------------------|------|-------------------------|
| Fichier Météo       | 2050 | 2050                    |
| Occultations        |      |                         |
| Surventil. nocturne |      |                         |
| Brasseurs d'air     |      |                         |

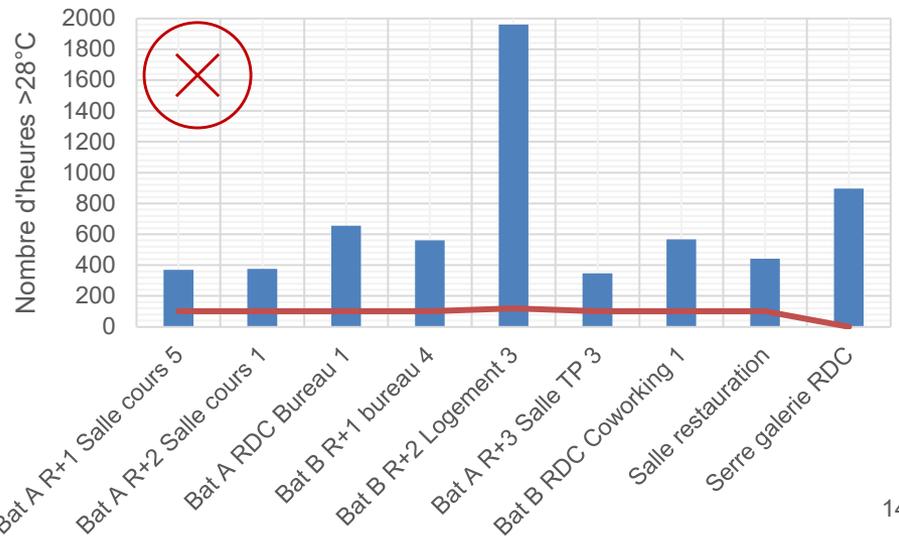
- Baisse très importante du nombre d'heures > 28 °C
- Scenario permettant de valider la plupart des locaux

V3 - Surventil + Occultation



# Occult + surventil (fichier météo actuel)

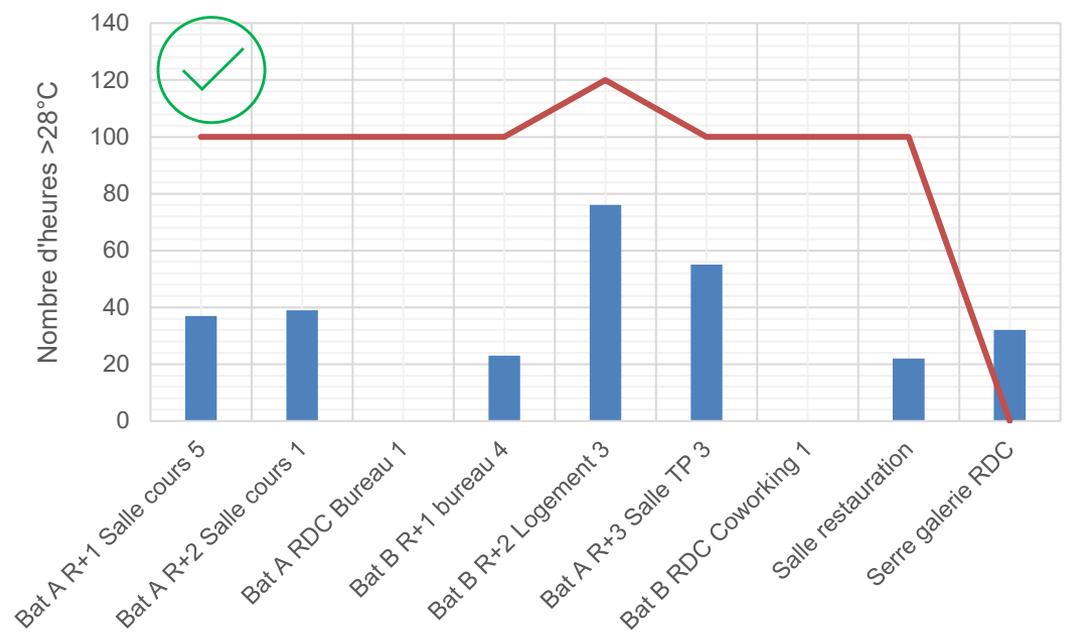
Base



|                     | BASE | OCCULT. + SURVENTIL. |
|---------------------|------|----------------------|
| Fichier Météo       | 2050 | Actuel               |
| Occultations        |      |                      |
| Surventil. nocturne |      |                      |
| Brasseurs d'air     |      |                      |

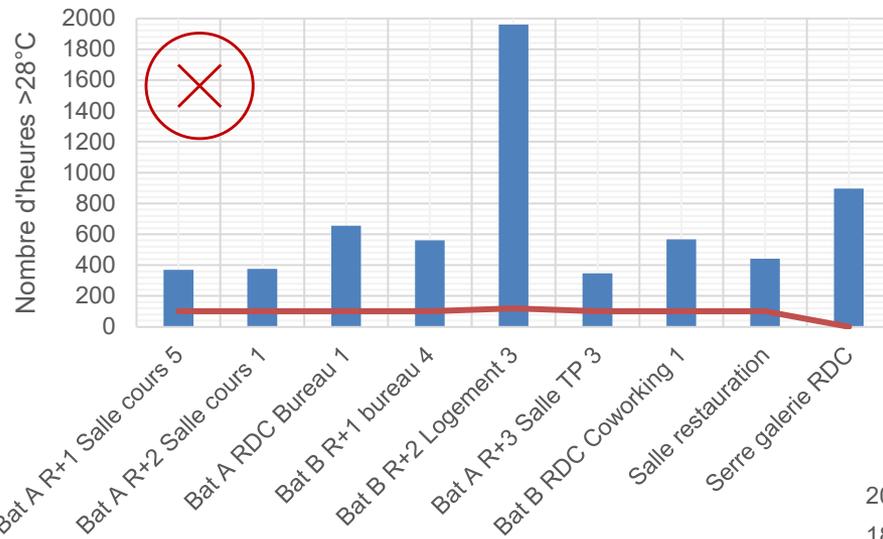
- Avec le fichier météo actuel, le nombre d'heures > 28°C est très largement atteint grâce au bon usage des protections solaires et la surventilation nocturne

V4 - Surventil + Occultation + Météo actuelle



# Occult + surventil (avec brasseurs d'air)

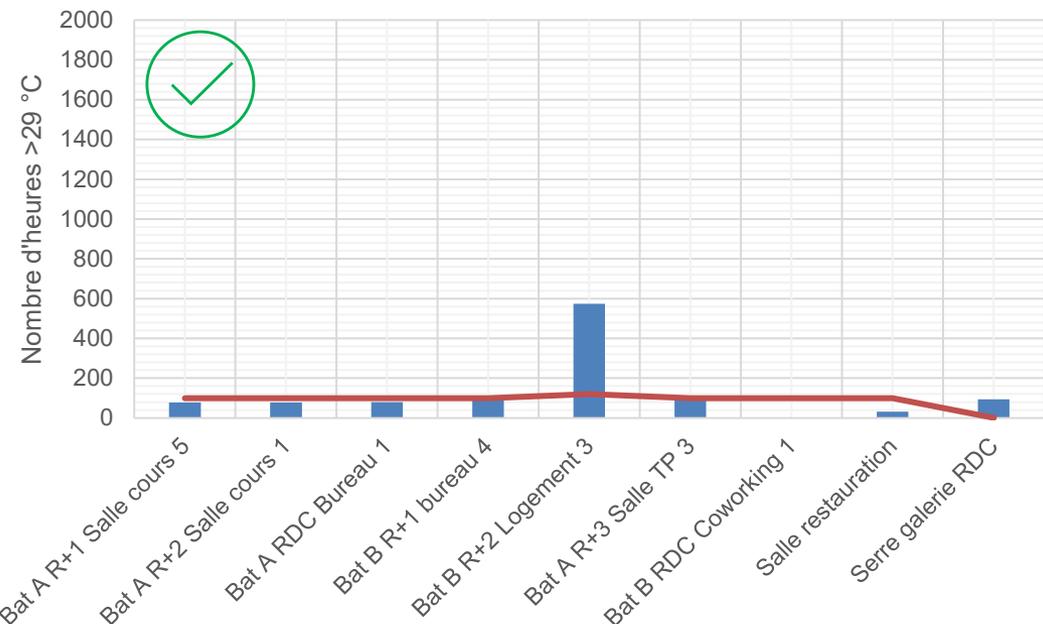
Base



|                     | BASE | OCCULTATION + SURVENTIL + BRASSEURS |
|---------------------|------|-------------------------------------|
| Fichier Météo       | 2050 | 2050                                |
| Occultations        |      |                                     |
| Surventil. nocturne |      |                                     |
| Brasseurs d'air     |      |                                     |

- Avec le fichier météo 2050 RCP 8,5, le nombre d'heures > 29°C est atteint pour tous les locaux grâce au bon usage des protections solaires, à la surventilation nocturne et les brasseurs d'air

V5 - Surventil + Occultation + Brasseurs



# Confort d'été

- Dimensionnement avec le fichier météo 2050 (scenario RCP 8.5 du GIEC)
- Bonne gestion des occultations
- Surventilation nocturne activée
- Utilisation de brasseurs d'air



## Diagramme de Givoni

Sans brasseurs :

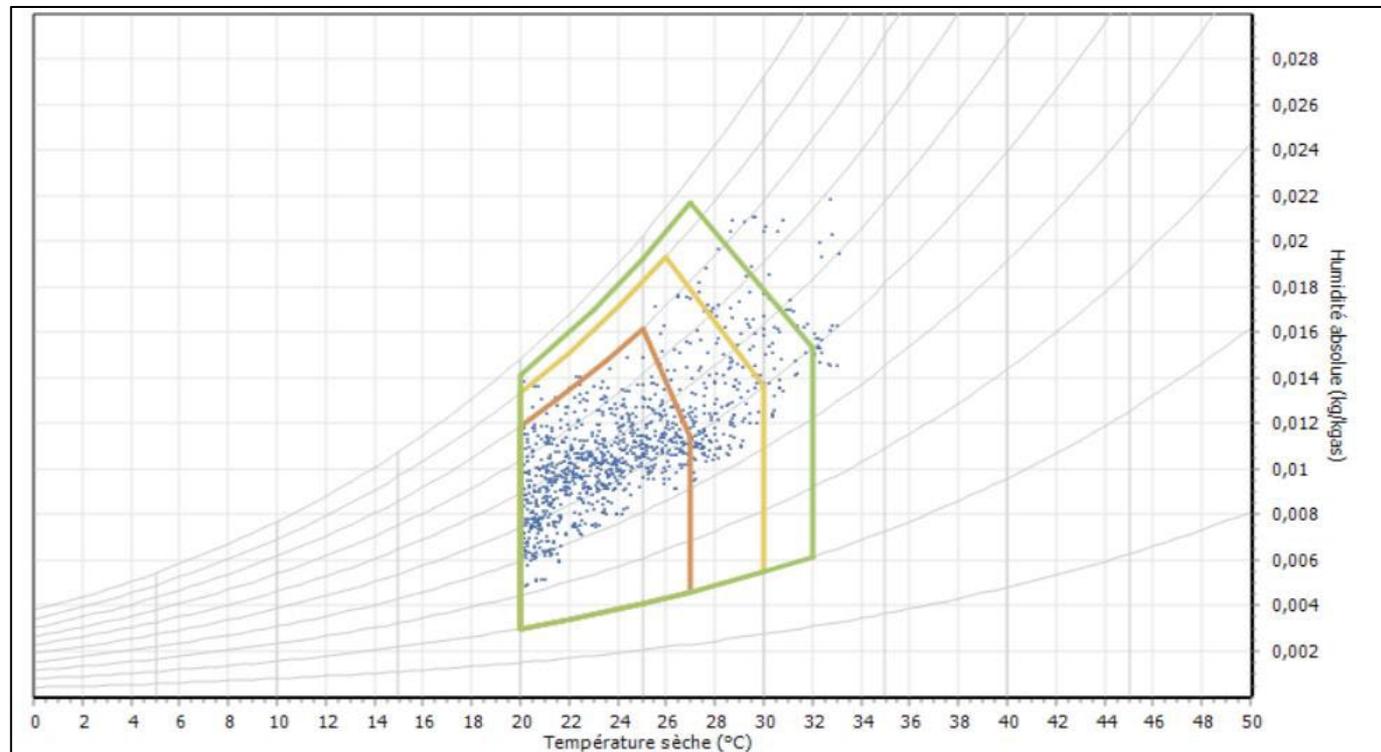
86,6%

Avec brasseurs (0,5 m/s) :

95,5%

Avec brasseurs (1 m/s) :

98,1%



# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE





Éléments déposés,  
entreposés soigneusement  
puis récupérés  
par divers acteurs locaux

# Catalogue Réemploi

Recensement des éléments intéressants  
dans un **catalogue réemploi**  
(indépendamment du diagnostic PEMD)

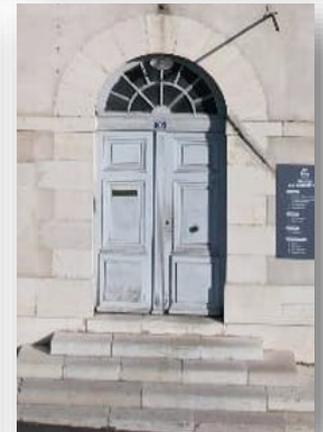
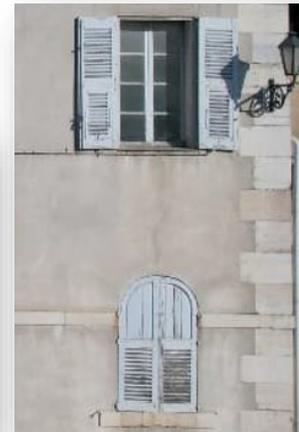


Transmis à entreprises, associations, ...  
potentiellement intéressées  
Cahier des charges contractuel pour  
l'entreprise de curage

# Economie circulaire et réemploi

## Conservation au maximum du bâti existant

- Murs de façade et de refend en pierre
- Planchers pour le bâtiment Campus
- Charpente pour le bâtiment Logements
- Carreaux de ciment plancher du RDC
- Une partie des tuiles
- Porte en bois du RDC restaurée
- Volets bois persiennés conservés et réparés (au choix de l'entreprise)



# Matériaux biosourcés



Isolants laine de bois Steicoflex  
(façade et toiture)



Linoleum



Menuiseries intérieures et extérieures en bois

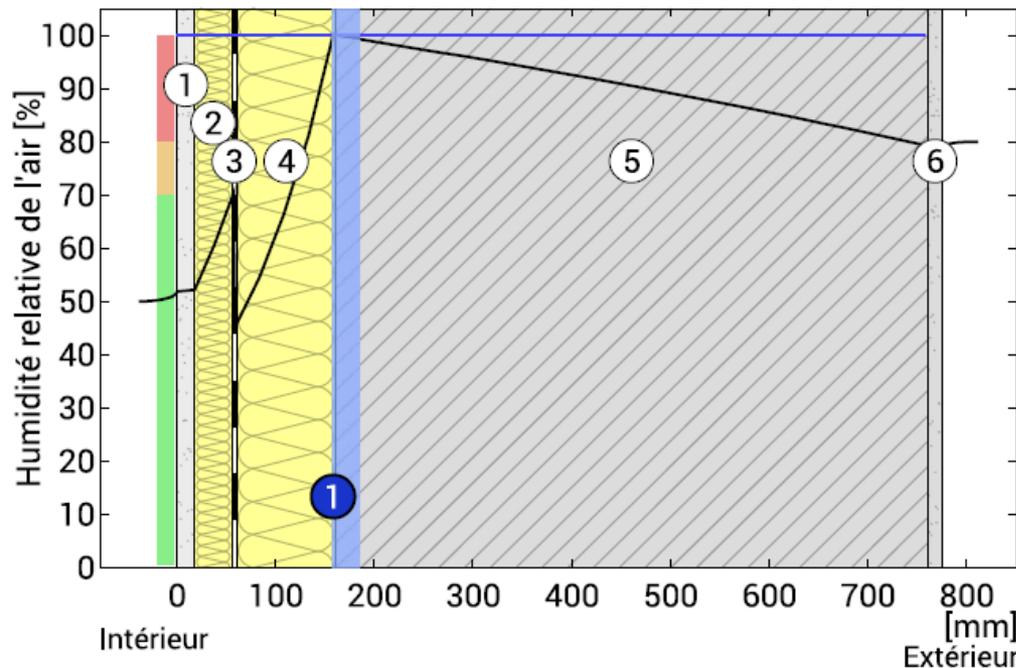
# Matériaux respectueux de la santé

- Bois labellisé FSC / PEFC, produits de traitement CTBP+
- Matériaux en contact avec l'air intérieur étiquetés A+
- Peintures ecolabellisées
- Revêtement sol : Linoleum
- Colles et produits de jointoiement labellisés Emicode



# Points de rosée

## Murs périphériques ITI Réhab.



— Humidité relative de l'air en %  
 — Limite de saturation  
 Condensation

- ① Plaque de plâtre (18 mm)
- ② Laine de bois (40 mm)
- ③ pro clima INTELLO®
- ④ Laine de bois (100 mm)
- ⑤ pierre calcaire (600 mm)
- ⑥ Enduit chaux/ciment (15 mm)

### Isolation thermique

$U = 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020/24 Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

bon mauvais bon mauvais bon mauvais

### Hygrométrie

Sèche en 43 jours

Condensation:  $124 \text{ g}/\text{m}^2$

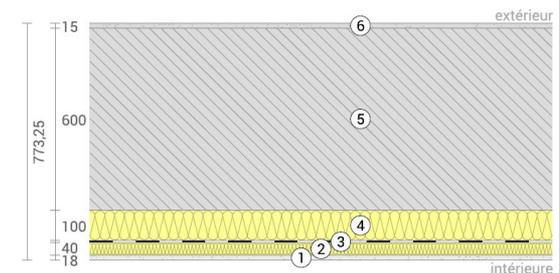
### Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique:  $>100$

Déphasage: non significatif

Capacité de chaleur interne:  $100 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

bon mauvais bon mauvais



# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Accessibilité Mobilité

## Desserte contrainte :

Accès par voie étroite et très pentue



## Transports en commun (desserte gare)

- Fréquence 15 /20 min par Navette Centifolia, Ligne 5

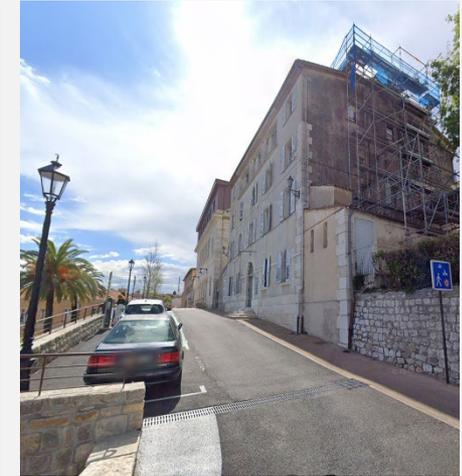
## Stationnements existants

- 2 places stationnement PMR
  - 3 places VL électrique
  - 1 zone stationnement vélos
- 1 zone stationnement 2 roues créée



## Stationnements trottinettes électriques

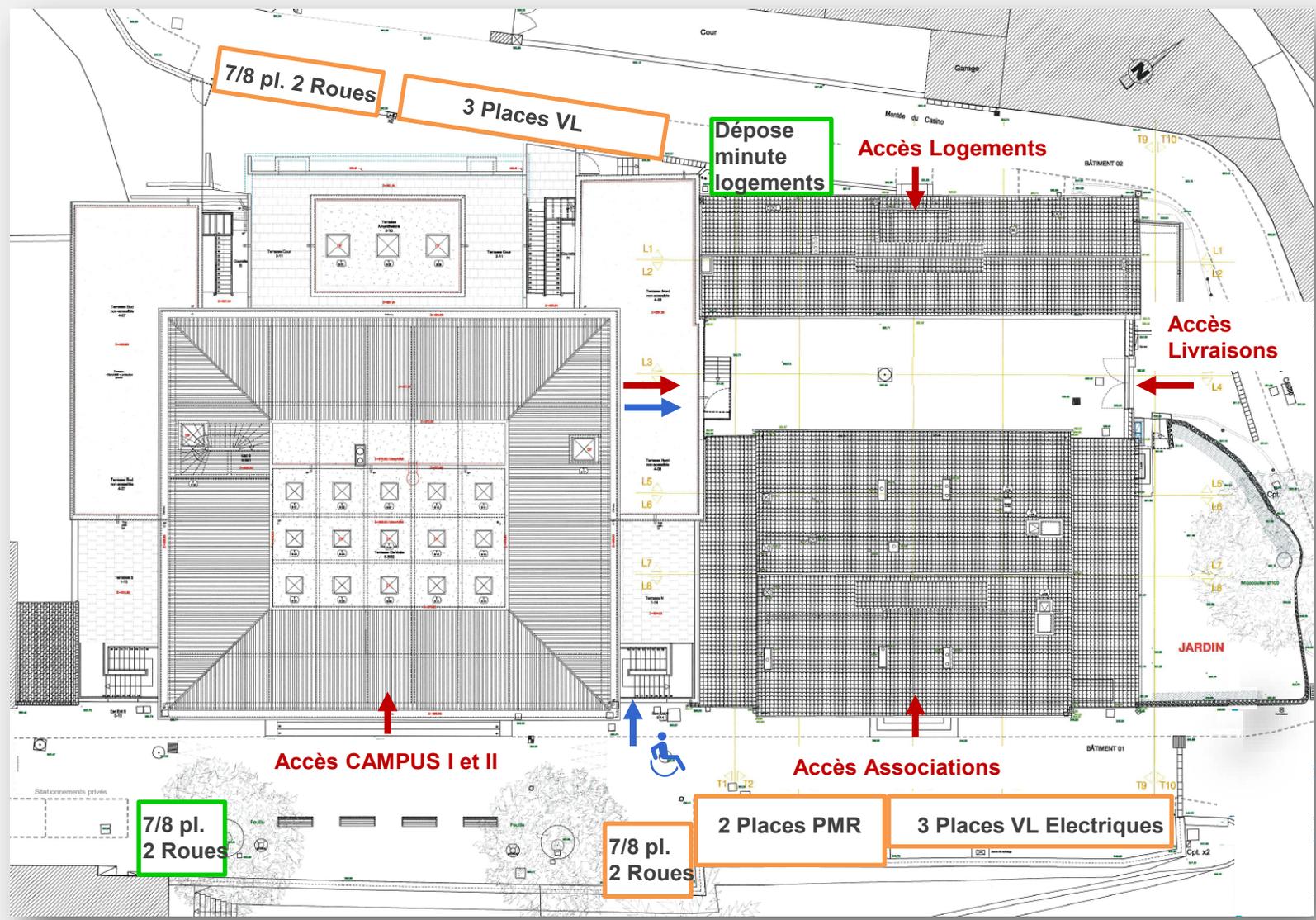
☒ Refusés



# Accessibilité

- Stationnements existants
- Stationnements créés

- Accès
- Accès PMR



# Déchets d'activités

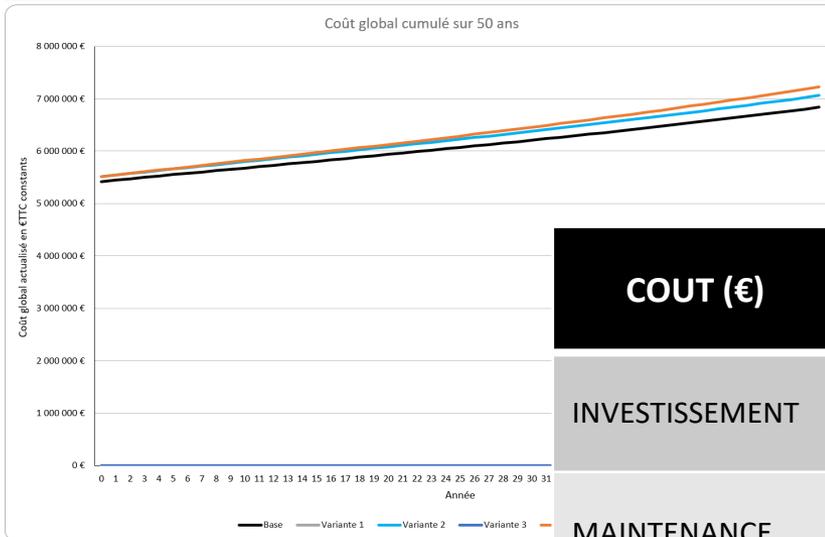
- **Local déchets existant** : conservé et dédié aux riverains
- **Création d'un local déchets** dédié au Campus
- Collecte effectuée par véhicules de petite taille (7tonnes) :
  - ✓ 2 /semaine déchets ménagers
  - ✓ 2 fois /semaine emballages
- Ramassage papier et verre impossible (site inaccessible aux camions de collecte)  
→ apport volontaire à mettre en place
- Composteur local envisagé, si absence d'impacts négatifs pour préservation du jardin : biodiversité et espace nature pour les étudiants



# Coût global

## Solution de base : économe sur 50 ans...

## avec des coûts fixes

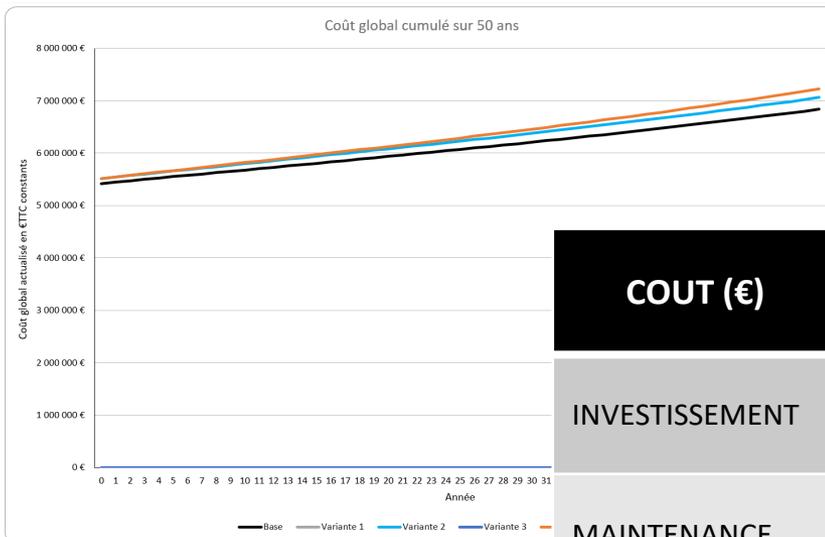


| COUT (€)                    | BASE             | CLIM<br>RAISONNEE            | CLIM MAUVAIS<br>USAGE        |
|-----------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| INVESTISSEMENT              | 5 421 610        | + 95 430<br><b>+ 1,7 %</b>   | + 95 430<br><b>+ 1,7 %</b>   |
| MAINTENANCE                 | 884 250          | + 100 000<br><b>+ 11 %</b>   | + 100 000<br><b>+ 11 %</b>   |
| CONSO                       | 787 709          | + 56 663<br><b>+ 7,2 %</b>   | + 226 663<br><b>+ 29 %</b>   |
| <b>TOTAL</b>                | <b>7 093 569</b> | <b>+ 252 093<br/>+ 3,5 %</b> | <b>+ 422 083<br/>+ 5,9 %</b> |
| GES (t Eq CO <sub>2</sub> ) | 118              | + 39,6<br><b>+ 33 %</b>      | + 155<br><b>+ 131 %</b>      |

# Coût global

## Solution de base : économe sur 50 ans...

## variation des coûts



| COUT (€)                    | BASE             | CLIM<br>RAISONNEE            | CLIM MAUVAIS<br>USAGE         |
|-----------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| INVESTISSEMENT              | 5 421 610        | + 95 430<br><b>+ 1,7 %</b>   | + 95 430<br><b>+ 1,7 %</b>    |
| MAINTENANCE                 | 884 250          | + 100 000<br><b>+ 11 %</b>   | + 100 000<br><b>+ 11 %</b>    |
| CONSO                       | 1 246 787        | + 89 686<br><b>+ 7,2 %</b>   | + 358 746<br><b>+ 29 %</b>    |
| <b>TOTAL</b>                | <b>7 552 647</b> | <b>+ 285 116<br/>+ 3,8 %</b> | <b>+ 554 176<br/>+ 7,33 %</b> |
| GES (t Eq CO <sub>2</sub> ) | 118              | + 39,6<br><b>+ 33 %</b>      | + 155<br><b>+ 131 %</b>       |

# Le projet au travers des thèmes BDM

TERRITOIRE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Une démarche participative

## Phase programme

- **Analyse besoins et attentes** :

- ✓ Experts : Communauté d'Agglomération du Pays de Grasse (mobilité, biodiversité, énergie, déchets, ...)
- ✓ Usagers : Direction de Campus I et équipes d'exploitation



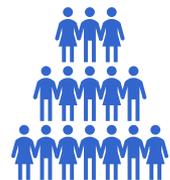
## Phase réalisation

- **Partenariat Campus I** : Intégration des étudiants à l'opération Campus II (en particulier du cycle ingénieurs « Energétique villes du futur »)
- Chantier faibles nuisances



## Après la livraison

- **Sensibilisation et information** des usagers
  - ✓ fonctionnement et avantages du bâtiment
  - ✓ éco gestes à adopter lors de son utilisation
- Participation active des utilisateurs indispensable pour obtenir les performances de faible consommation et de bien être



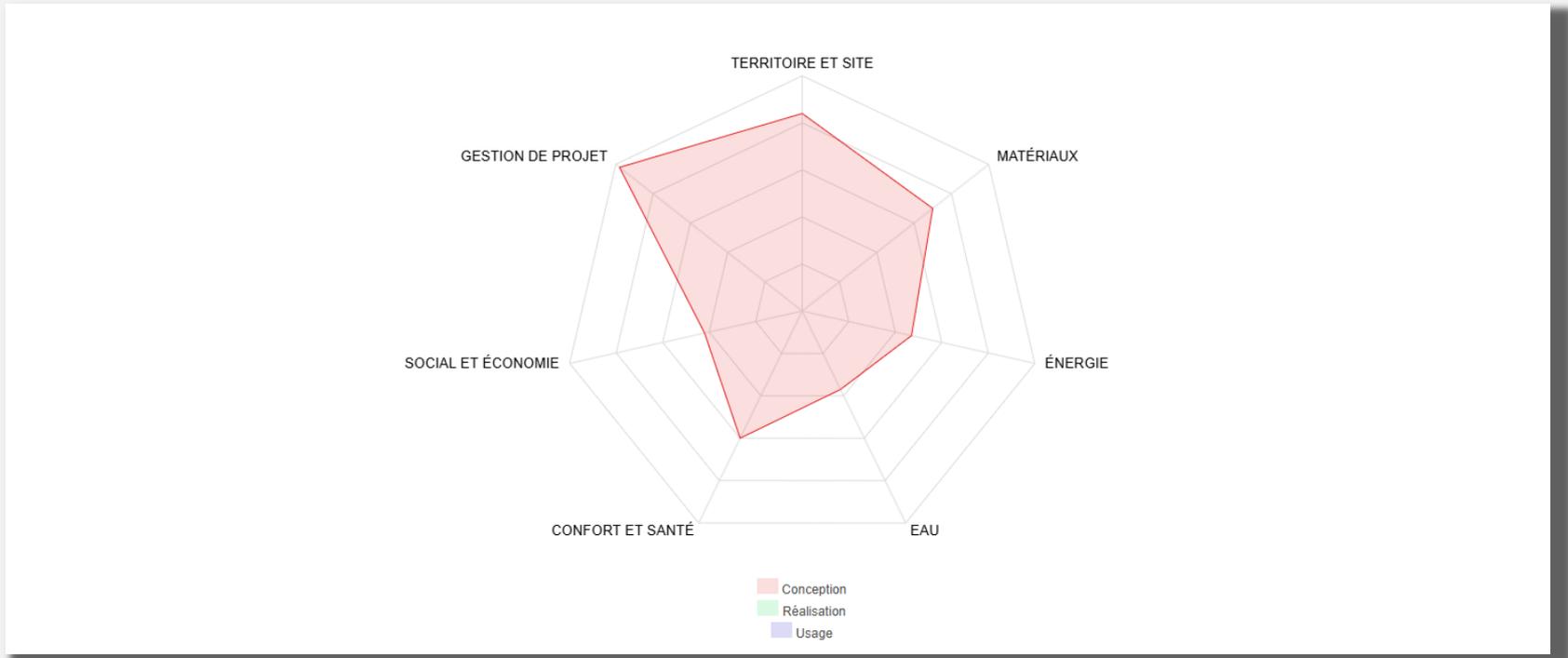
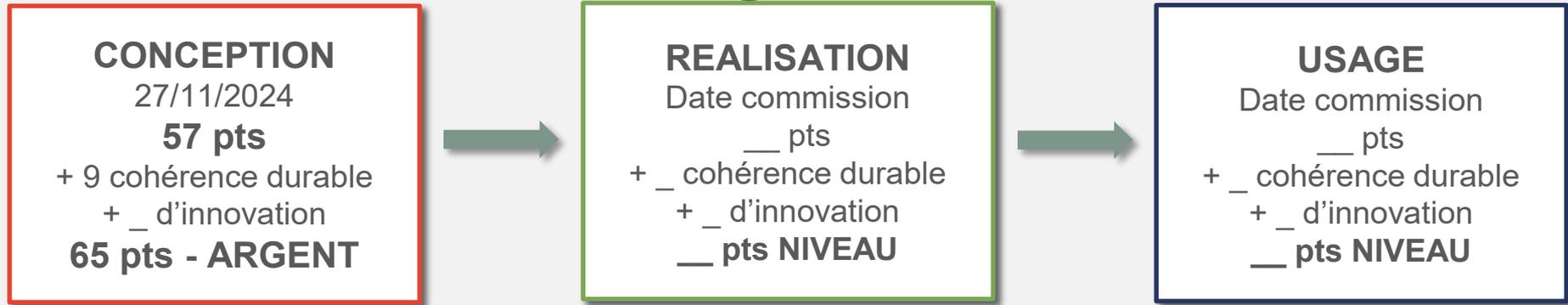


# Pour conclure

- **Engagement Maître d'Ouvrage / Maître d'Œuvre**
- **Sobriété : qualité du projet, approche globale, budget maîtrisé**
  - Réemploi, conservation de l'existant
- **Confort d'été – Dimensionnement fichier météo 2050 RCP 8.5**
  - Qualité de l'air

- **Anticipation de l'extension de Campus I**

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

### MAITRISE D'OUVRAGE

CAPG



### AMO QEB

AUXANIA (06)



### UTILISATEURS

GRASSE CAMPUS



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### ARCHITECTE

FABRE / SPELLER



### BE THERMIQUE

EPCO ENERGIES



### BE STRUCTURE

BET ITC



### ECONOMISTE

P. GRANDFILS





# ANNEXES

# Façades Rue du Palais



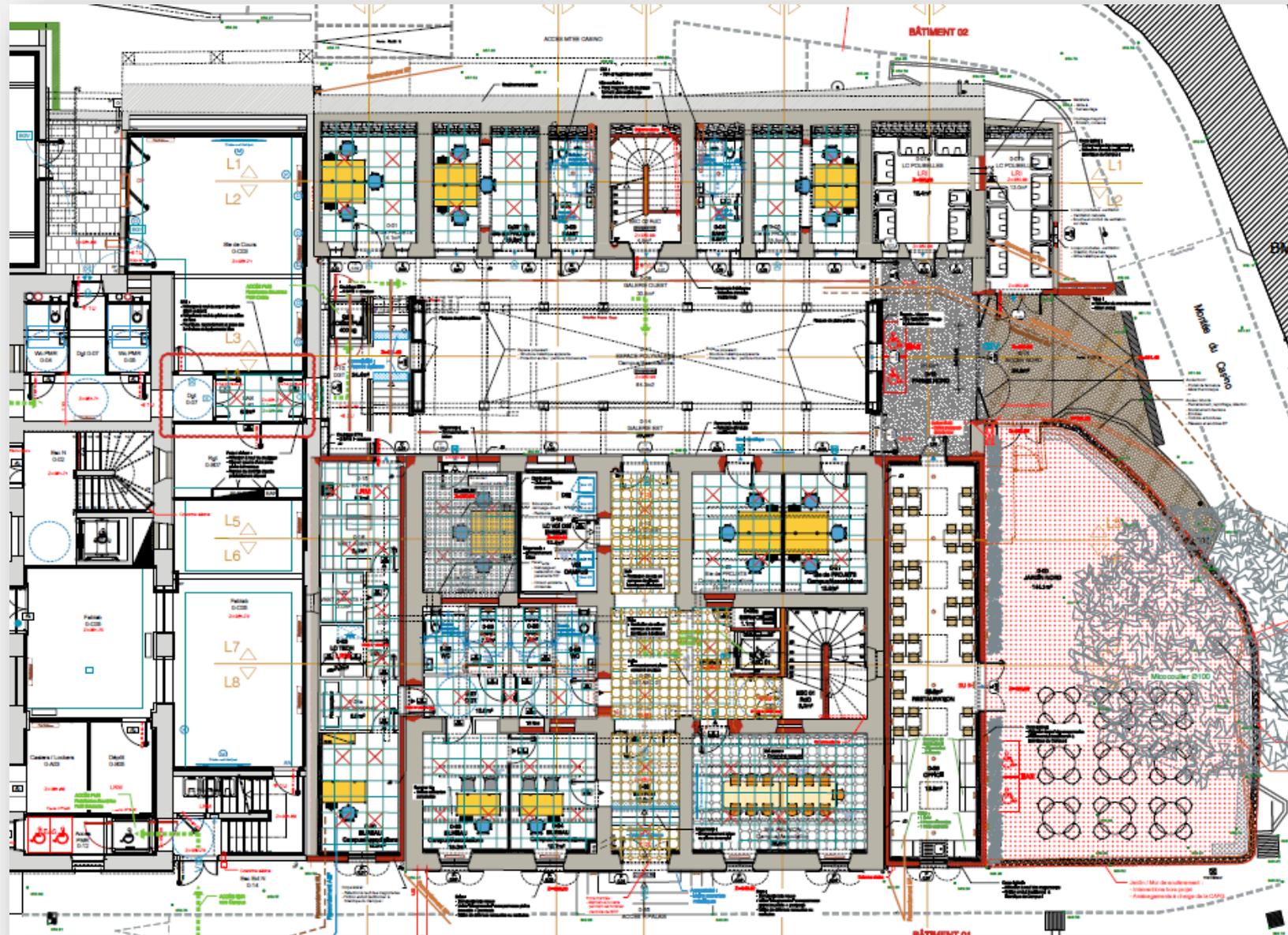




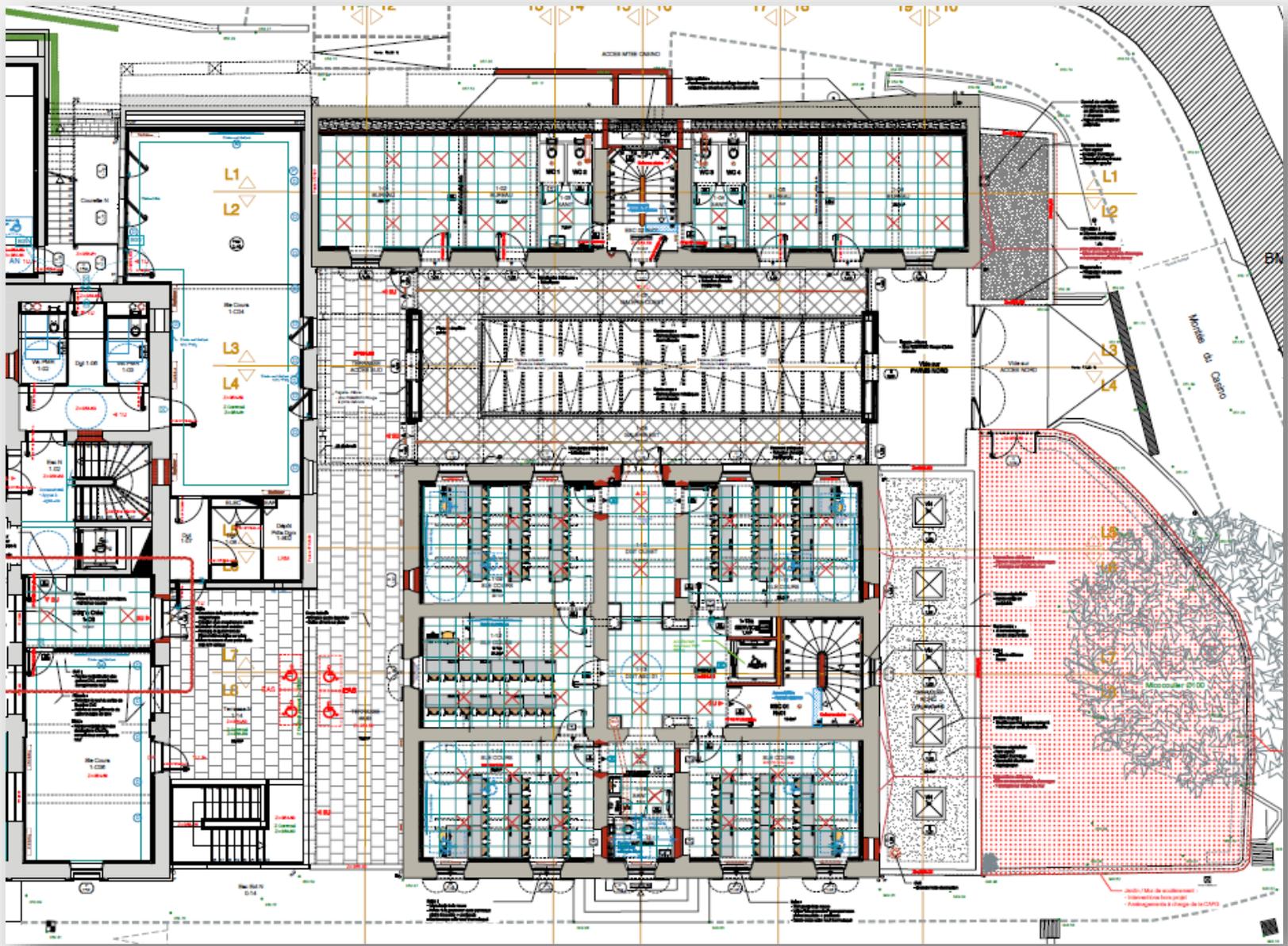




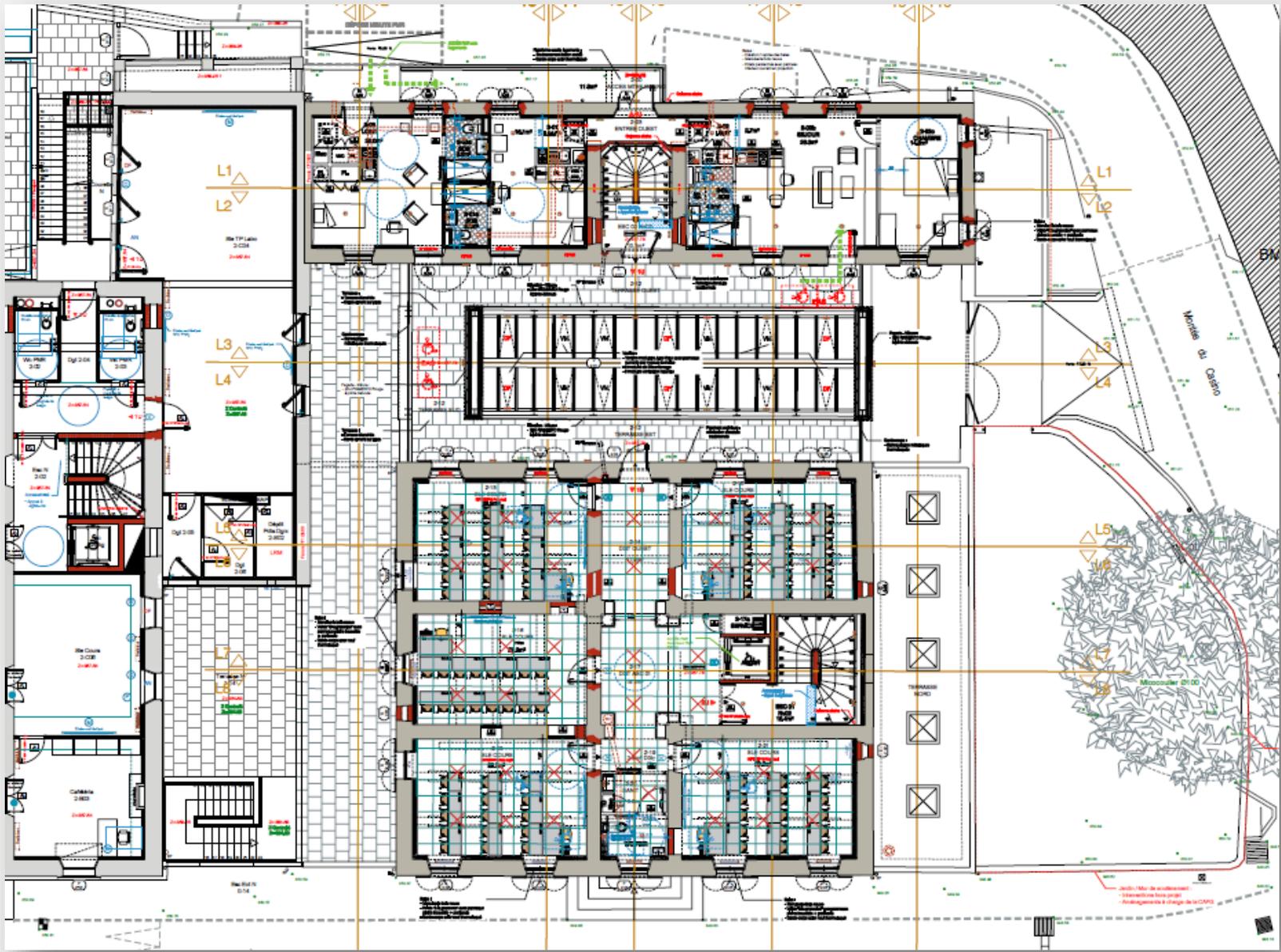
# Plan de niveaux - RDC



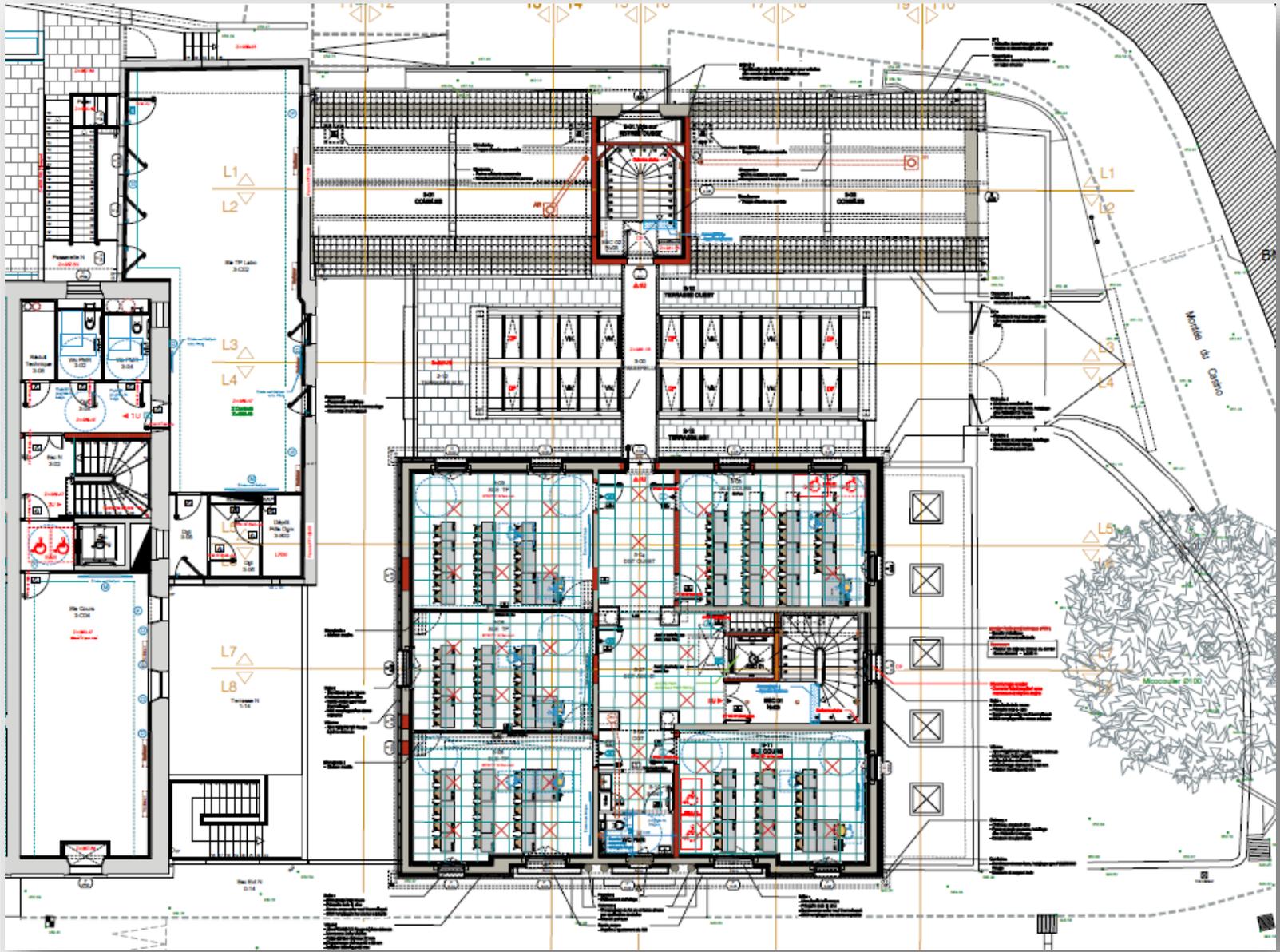
# Plan de niveaux - R+1



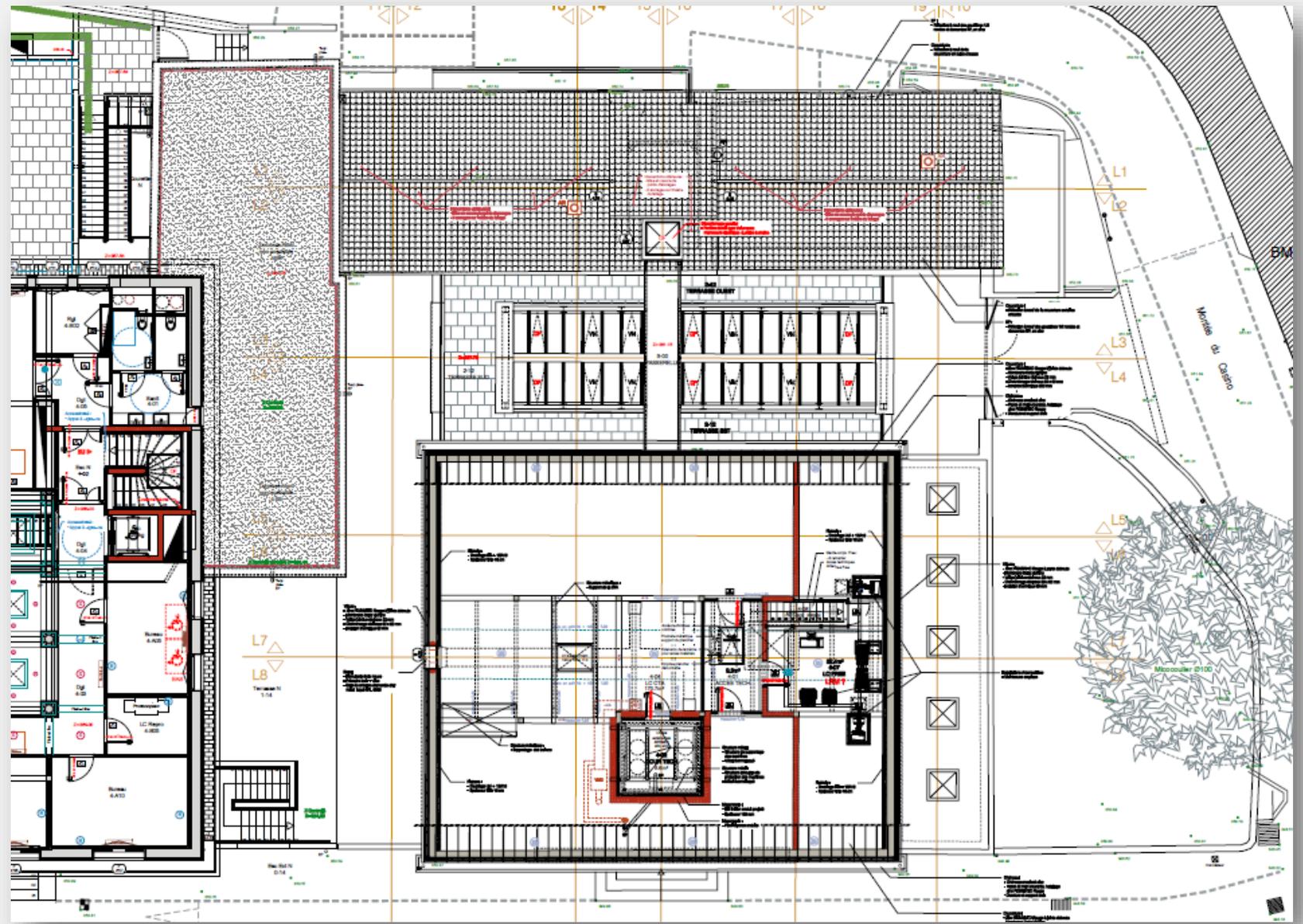
# Plan de niveaux - R+2



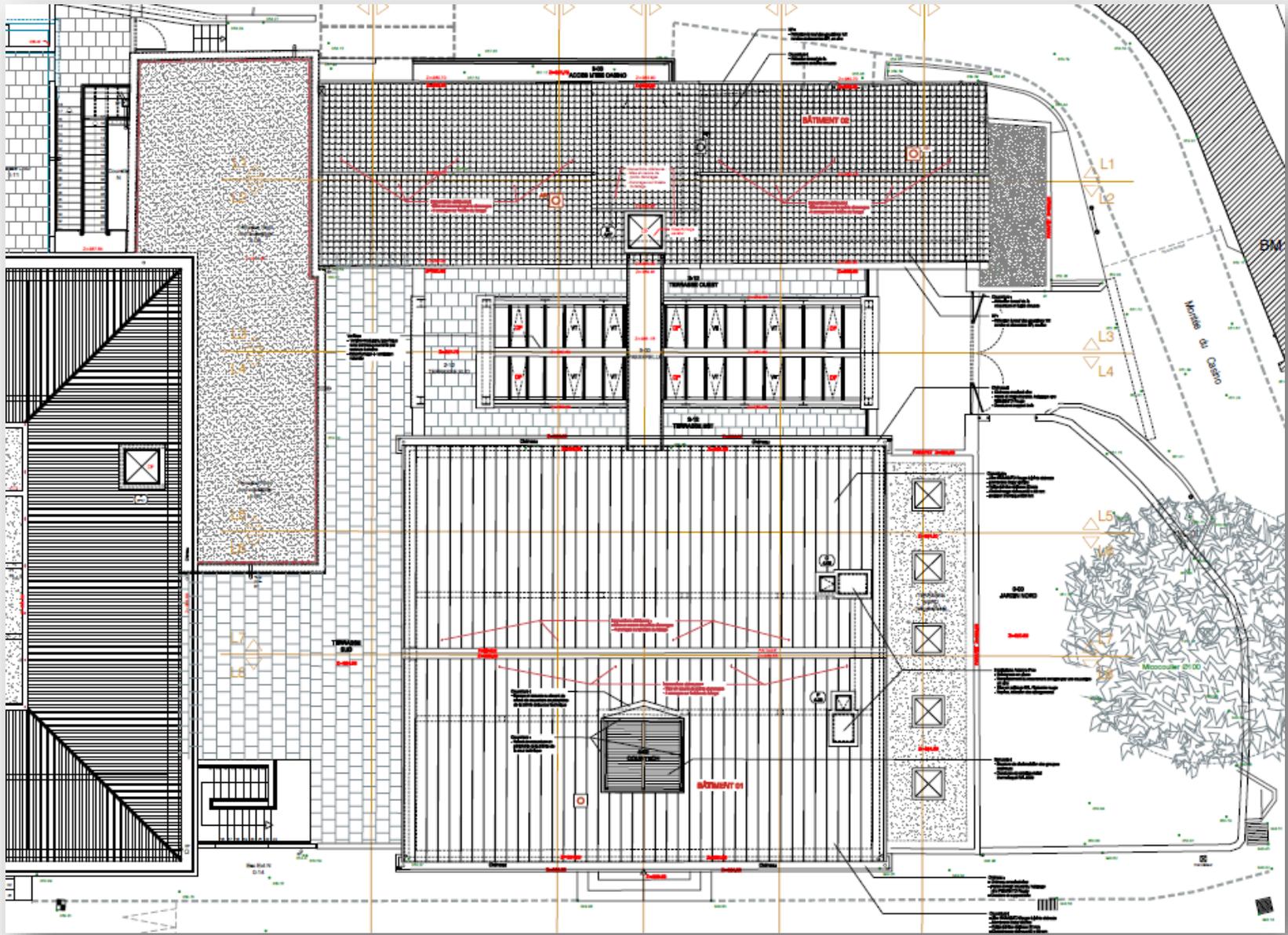
# Plan de niveaux - R+3



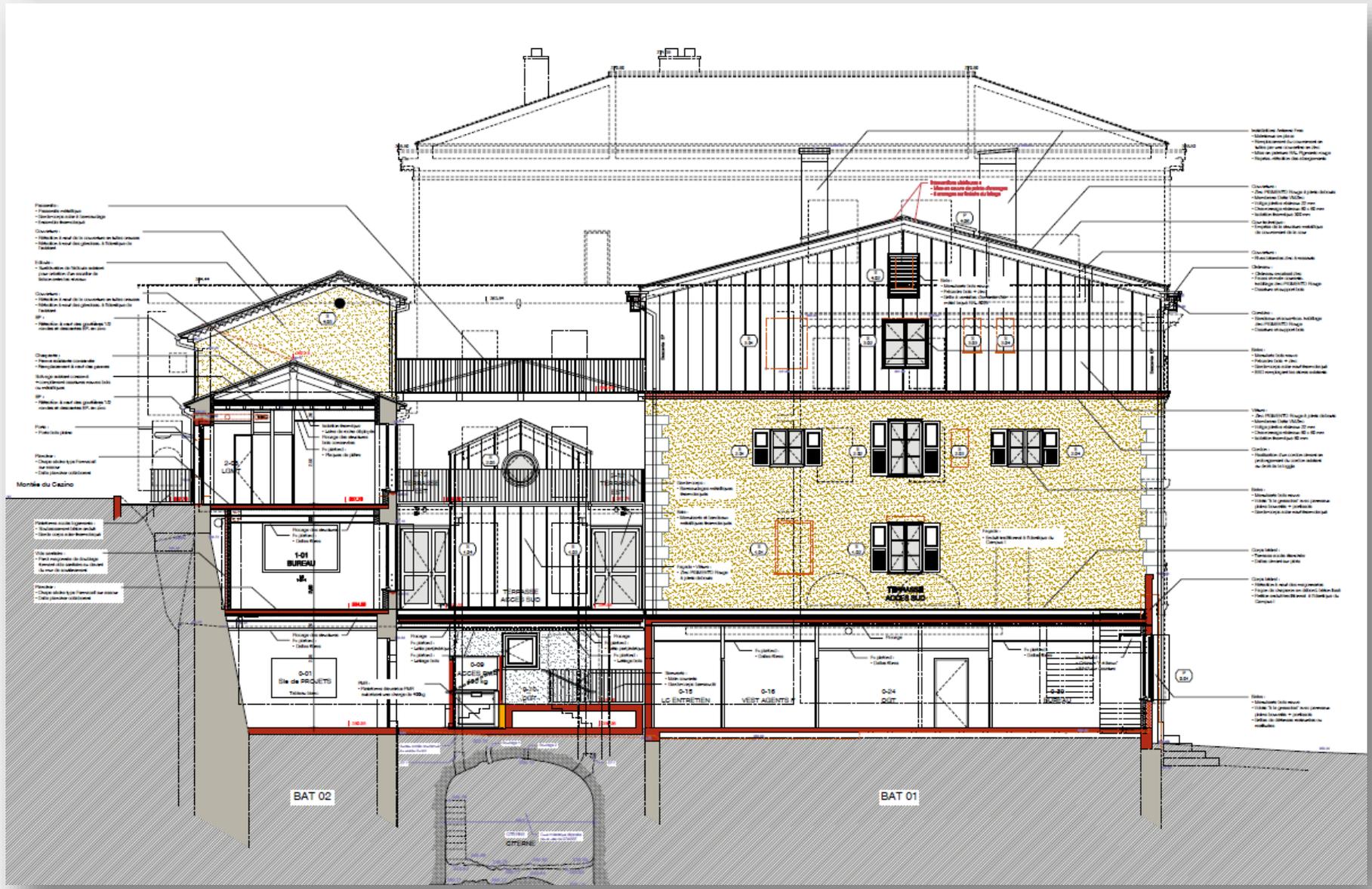
# Plan de niveaux - R+4



# Plan de niveaux - Toitures



# Coupe T2









# Coupe L3



# Coupe L4

