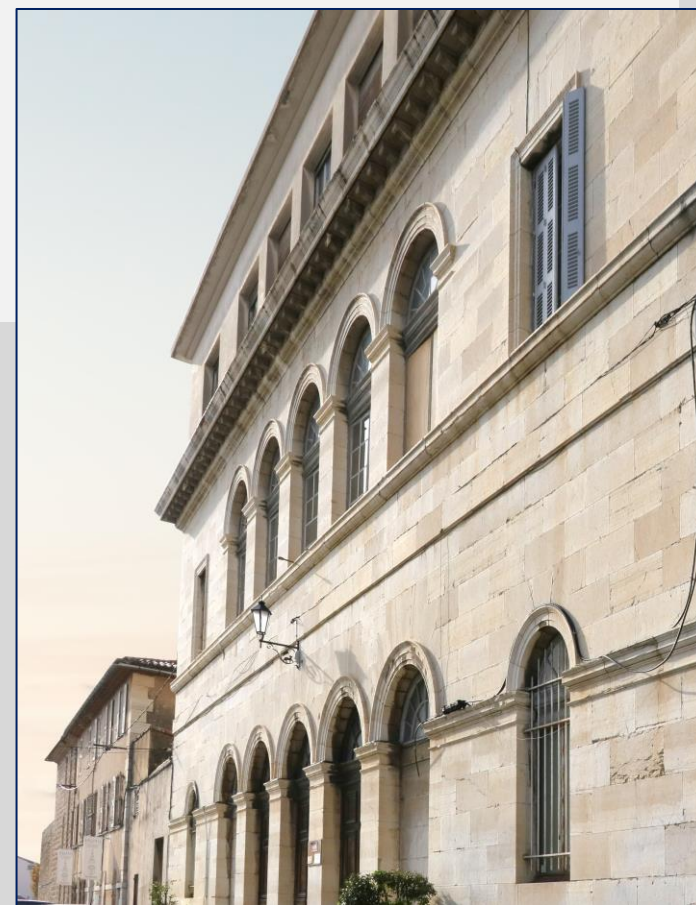


Commission d'évaluation : Conception du 07/04/2020



# Réhabilitation de l'ancien palais de justice en campus universitaire (06)



**Maître d'Ouvrage**

**VILLE DE GRASSE**

**Architecte**

**FABRE / SPELLER**

**BE Technique**

**TPF INGENIERIE**

**AMO QEB**

**SLK INGENIERIE**

# Contexte



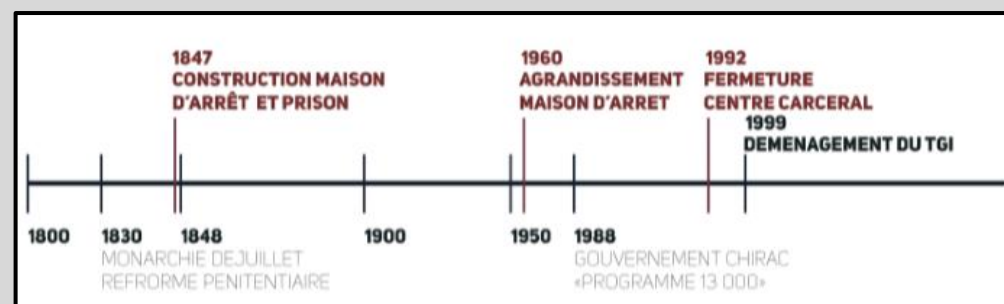
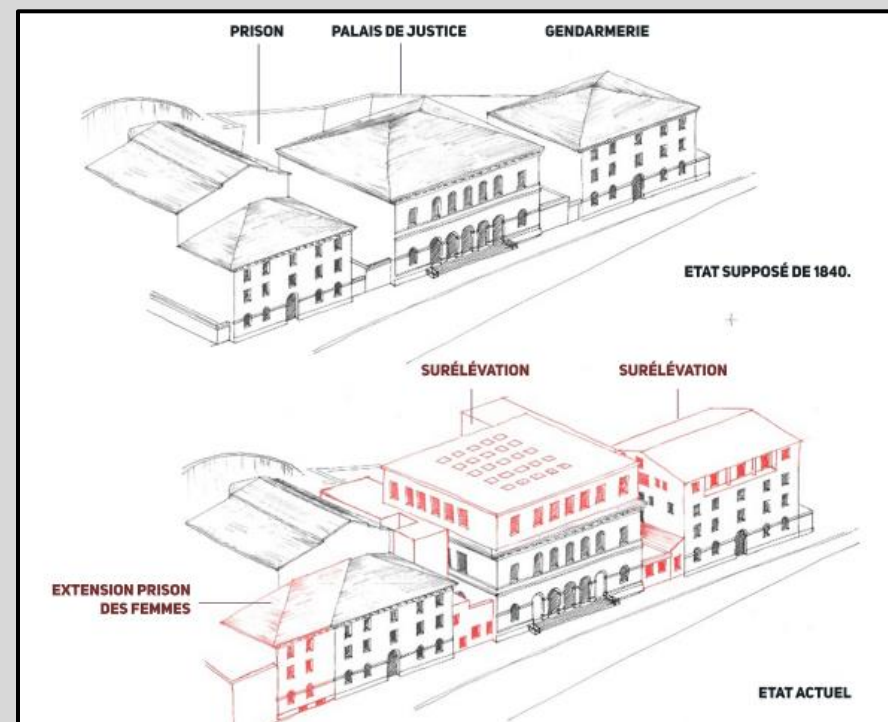
## Historique

Le palais de justice de Grasse a été construit sous la **restauration en 1840** selon une architecture néoclassique.

**L'ensemble d'origine comprenait le palais de justice au centre, la prison à l'Ouest et la Gendarmerie à l'Est.**

Le Palais de justice a subi des transformations avec la création d'ailes au cours du 20<sup>ème</sup> siècle et la création en 1952 d'une surélévation par l'architecte du Département.

Depuis la **fermeture du centre carcéral en 1992**, l'édifice a perdu sa fonction d'origine. Il est aujourd'hui occupé en partie par des services administratifs de la mairie.



# De l'ancien palais de justice de Grasse ...

# Contexte

## Inêrêt Patrimonial

L'édifice a conservé certains éléments architecturaux remarquables :

- **Façade ordonnancée**
- **Vestibule d'entrée**
- **Cage d'escalier**
- **Ancienne salle d'audience**
- Des ouvrages intéressants de menuiserie, serrurerie, gypserie, vitraux, revêtements de sols....



# ... Au projet de campus territorial multisite

## Contexte VUES PROJETEES



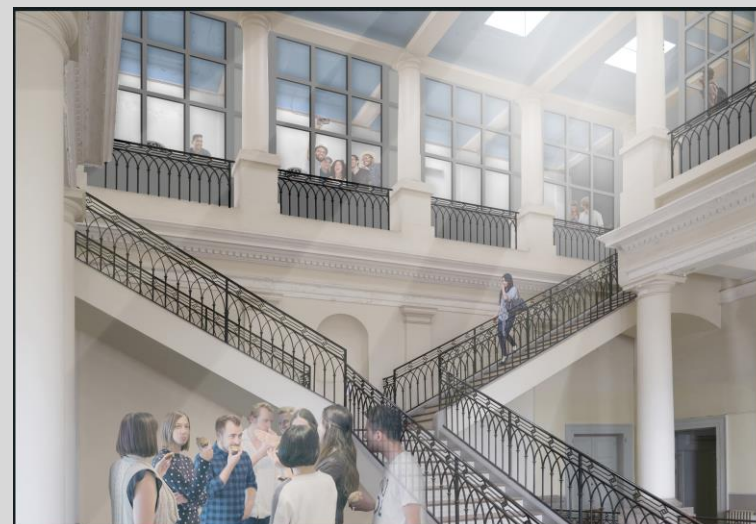
*Vue depuis la rue de l'ancien palais de justice*



*Vue depuis la rue de l'ancien palais de justice*



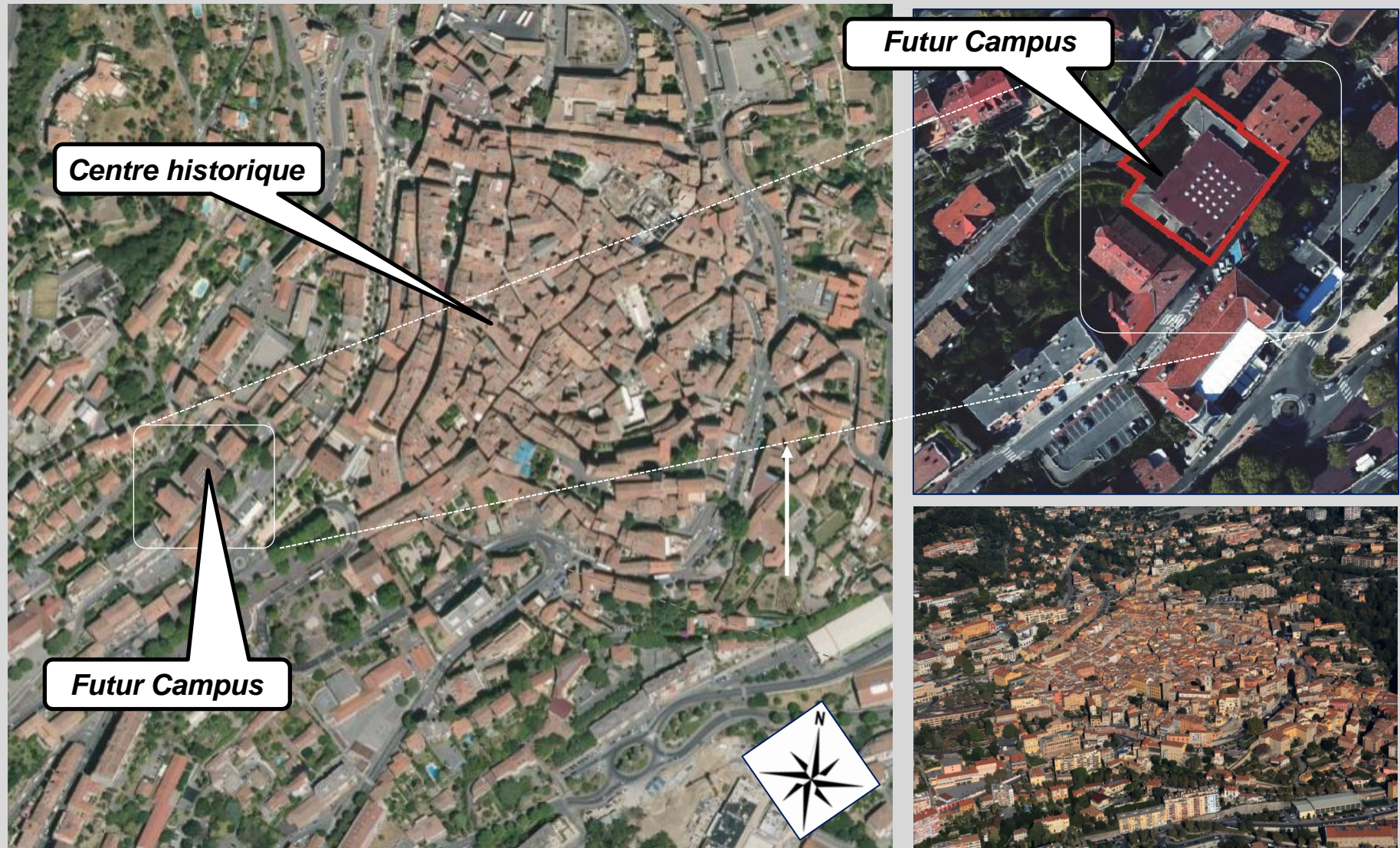
*Vue du hall depuis le niveau 04*



*Vue du hall depuis le niveau 02*

# Le projet dans son territoire

## Vues aériennes



# Contexte

## ***LE CAMPUS TERRITORIAL MULTISITE POUR REDYNAMISER LE CŒUR DE TERRITOIRES GRASSOIS***

### **→ 4 AXES POUR UN DEPLOIEMENT SUR MESURES :**

#### **1 : Un campus pour faire rayonner le territoire :**

- Des thématiques d'excellences identifiées en lien avec le territoire : parfums, arômes...
- Des bâtiments emblématiques réhabilités : Ancien Palais de Justice , Ancien Couvent...

#### **2 : Un campus urbain multisites vecteur de redynamisation et accessible :**

- Un campus poreux notamment avec le centre ville
- Des programmes de logements adaptés au étudiants
- Des équipements sportifs de proximité
- De multiples possibilités d'accès multimodales

#### **3 : Un campus engageant et accueillant :**

- Une vie associative et étudiante fédérée par Campus Life
- Des lieux animés pour les étudiants



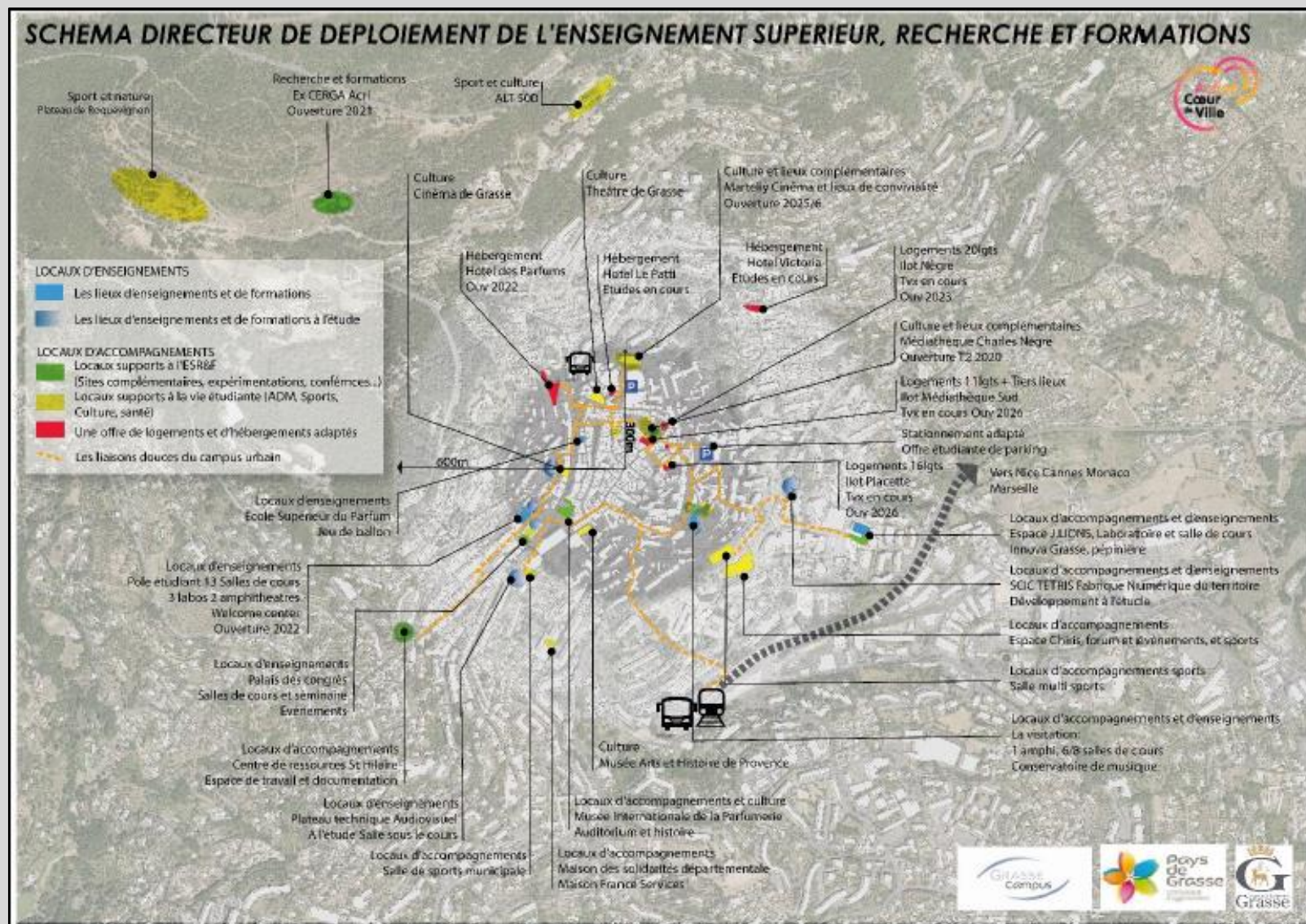
*Projet de logements étudiants*

#### **4 : Un campus collaboratif, lieu d'expérimentations et d'innovations :**

- Tous les acteurs fédérés par Grasse Campus et rassemblés autour d'un projet de territoire : création de passerelle avec l'innovation, les entreprises locales, ect...

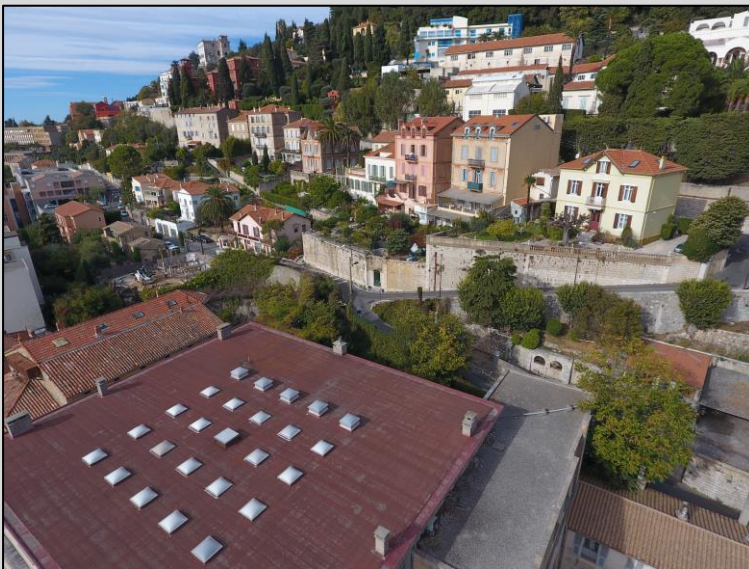
# Contexte

## Un projet inscrit dans un schéma directeur d'enseignement supérieur



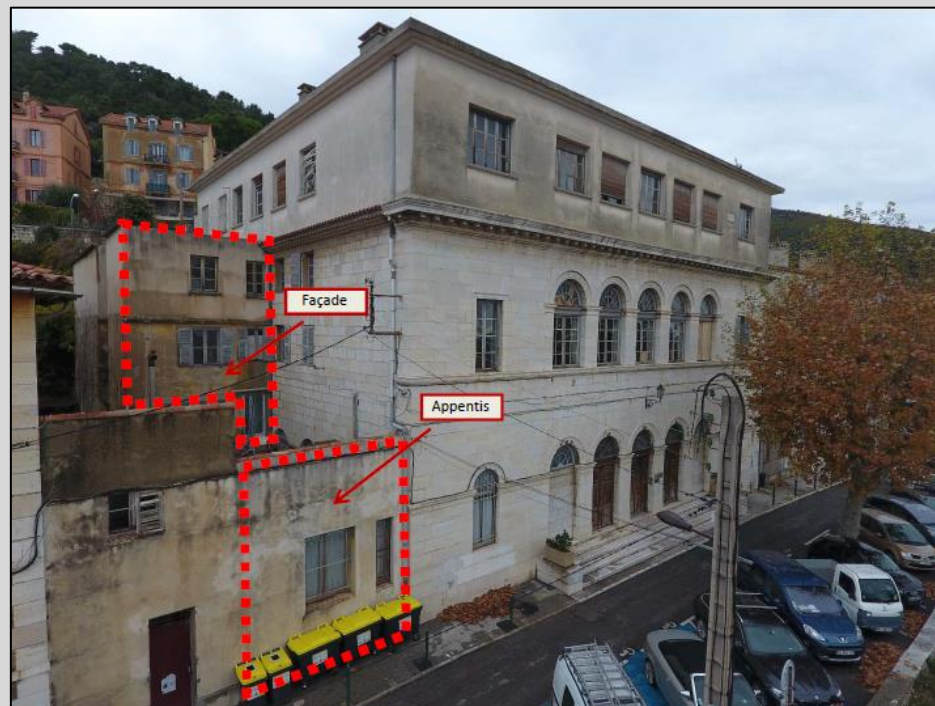
# Le terrain et son voisinage

## VUES ACTUELLES

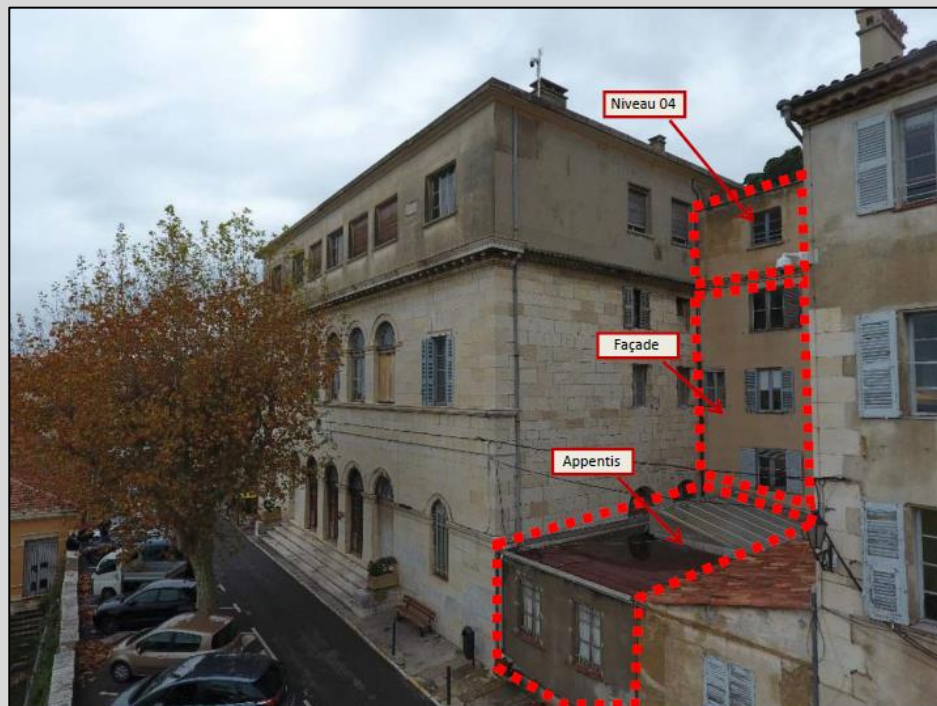


# Les interventions prévues

## *Démolitions extérieures*



*Appentis et ailes latérales coté Sud*



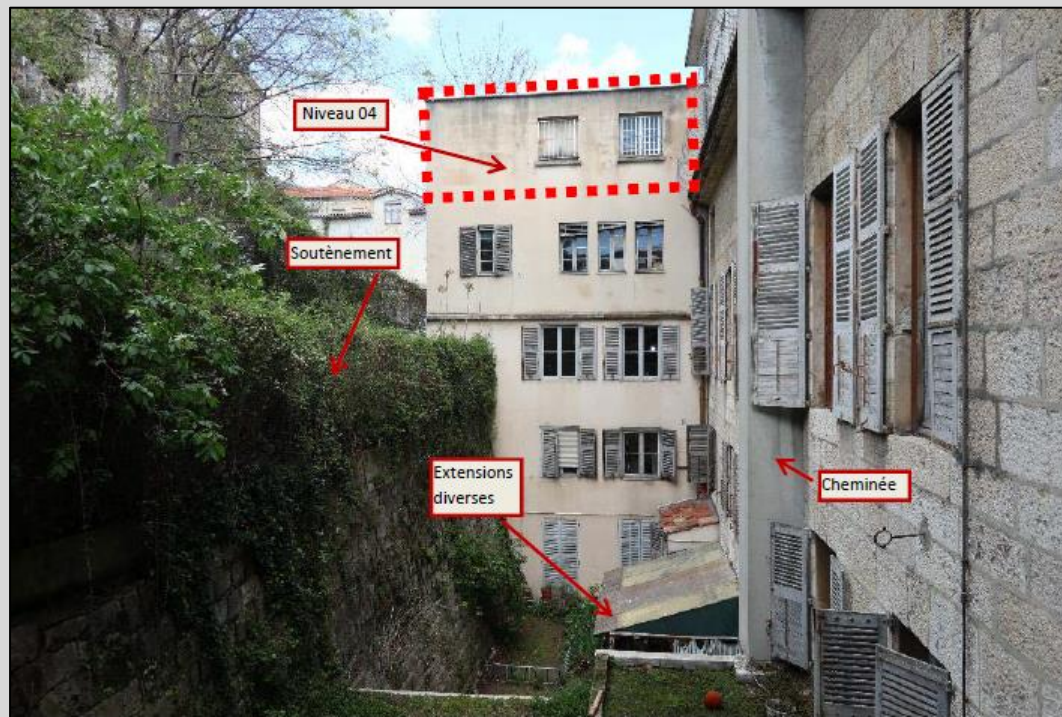
*Appentis et ailes latérales coté Nord*

### Interventions :

- **Dérasement des appentis et du niveau 4 de l'aile latérale Nord Est**
  - **Démolition partielle des façades de ses extensions**

# Les interventions prévues

## *Démolitions extérieures*



Cour arrière

### Interventions :

- Démolition des appendices et murets, de la cheminée et du mur de soutènement
  - Création de l'amphithéâtre



# Les éléments conservés

## *En extérieur*



*La façade principale en pierre de taille*

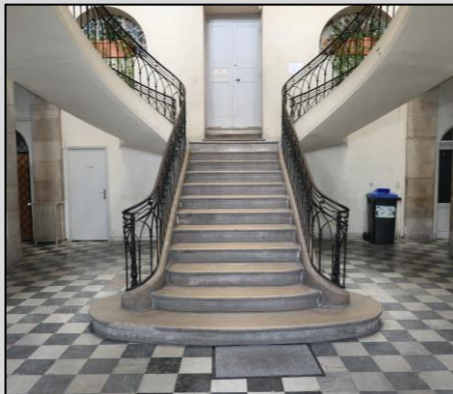


*Emmarchements et portes d'accès*

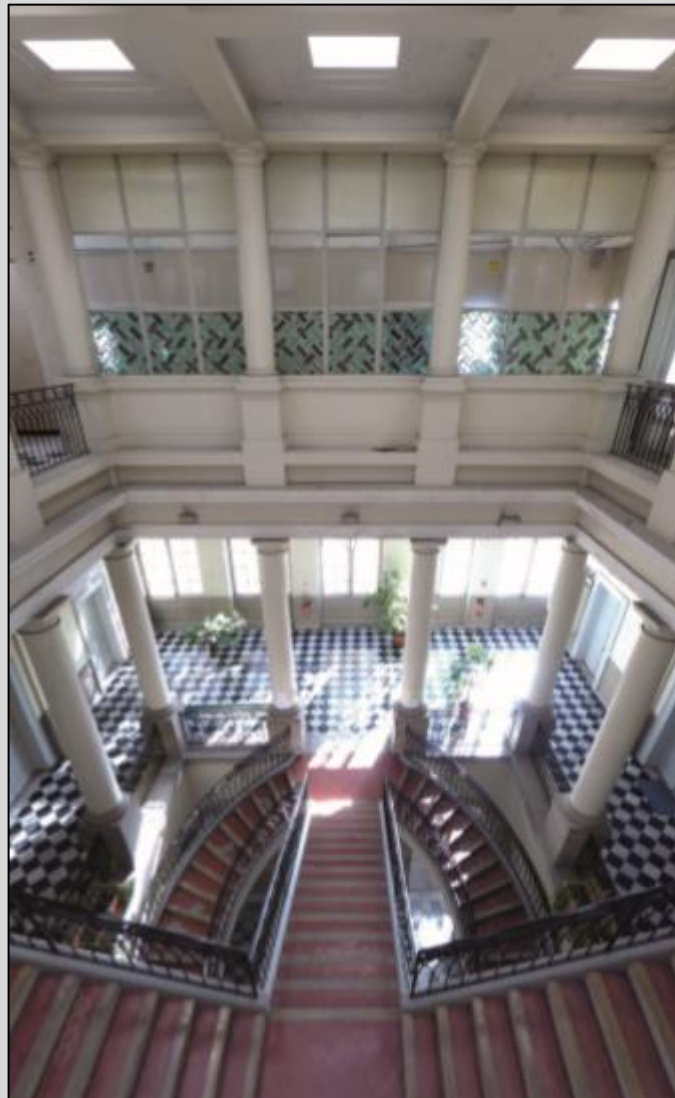


# Les éléments conservés

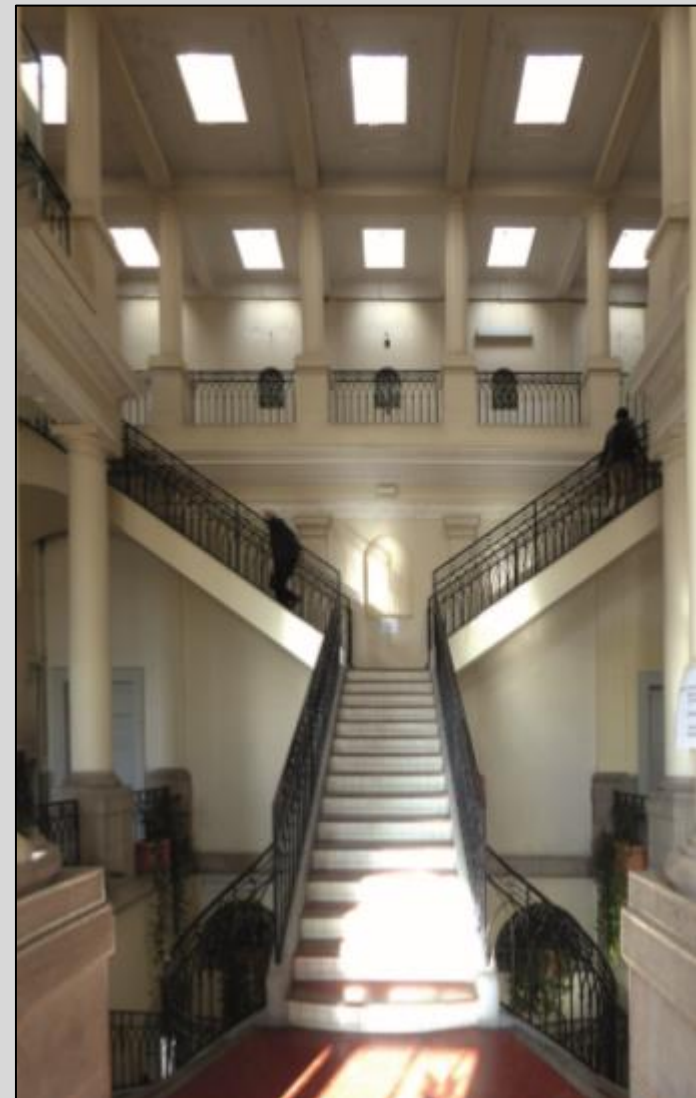
## *En intérieur*



*Le vestibule attenant et les sols en pierre*



*L'escalier monumental à fer à cheval, les sols en carrelages et tommettes, le garde corps*



# Les éléments conservés

## *En intérieur*



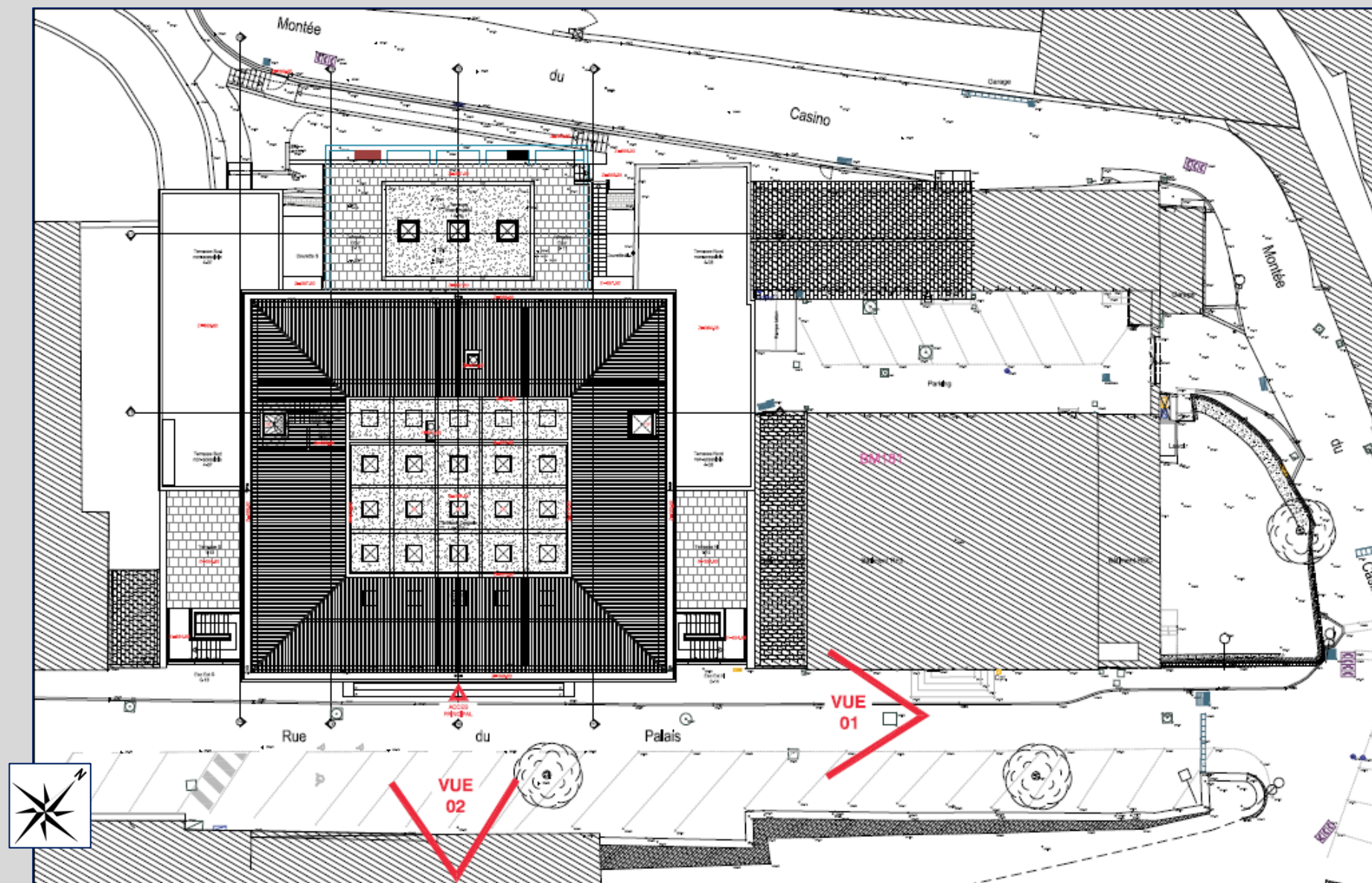
*Portes anciennes*



*Salle d'audience, lambris, parquets et gypserie ou staff, mobiliers*

*Cheminées des anciens bureaux*

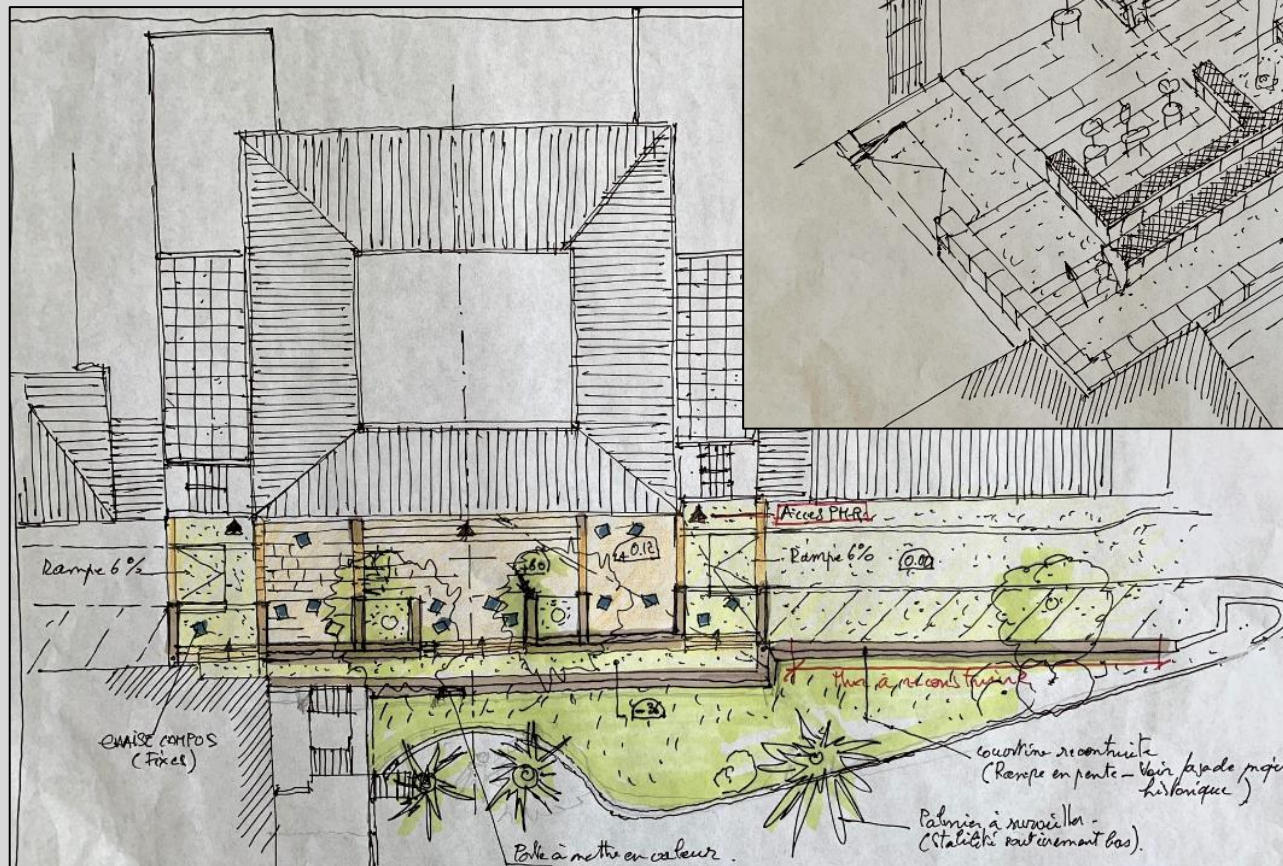
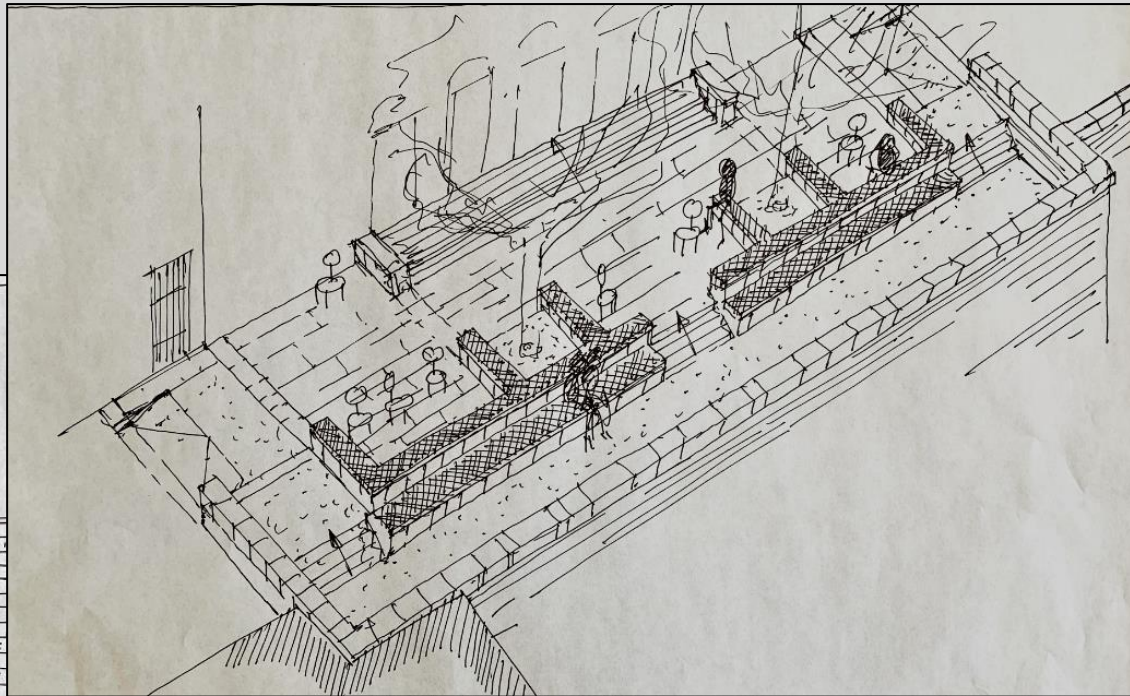
# Plan masse



# Aménagements extérieurs

## Esquisse

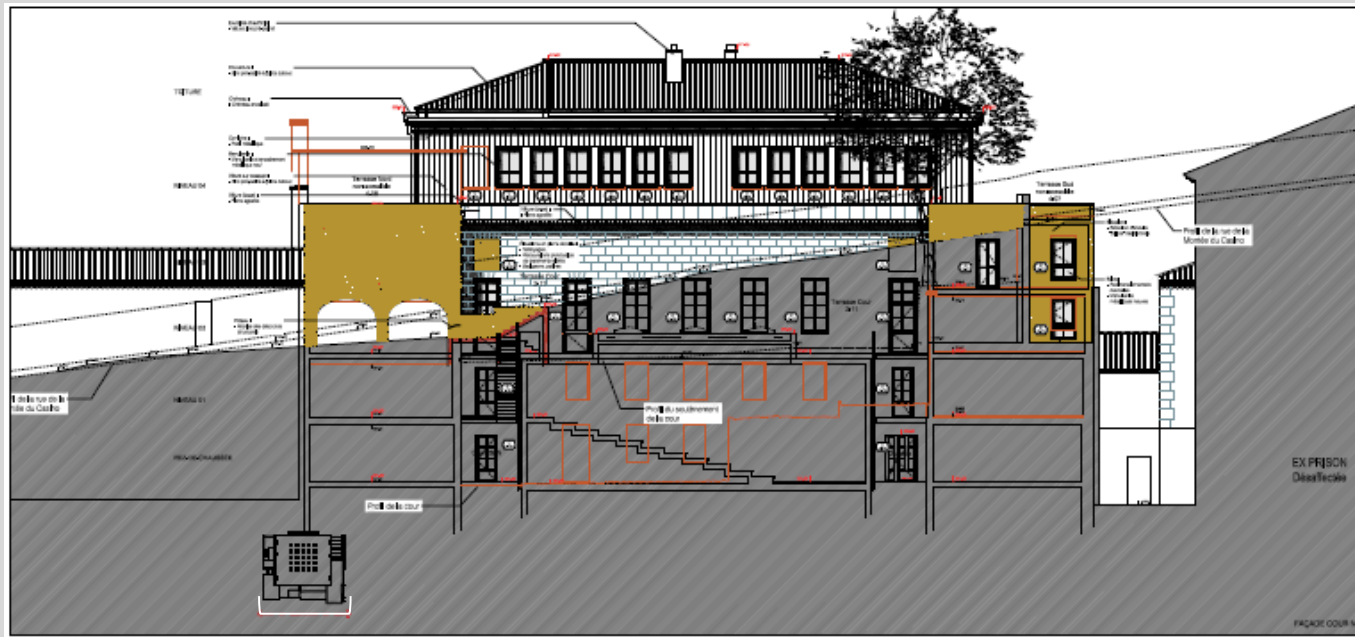
Perspective



Vue en plan

# Façades

*Façade côté cour*




*Façade rue du palais*



**Niveau RDC**

 Le grand amphithéâtre


 L'association  
des étudiants


 Le Welcome Center




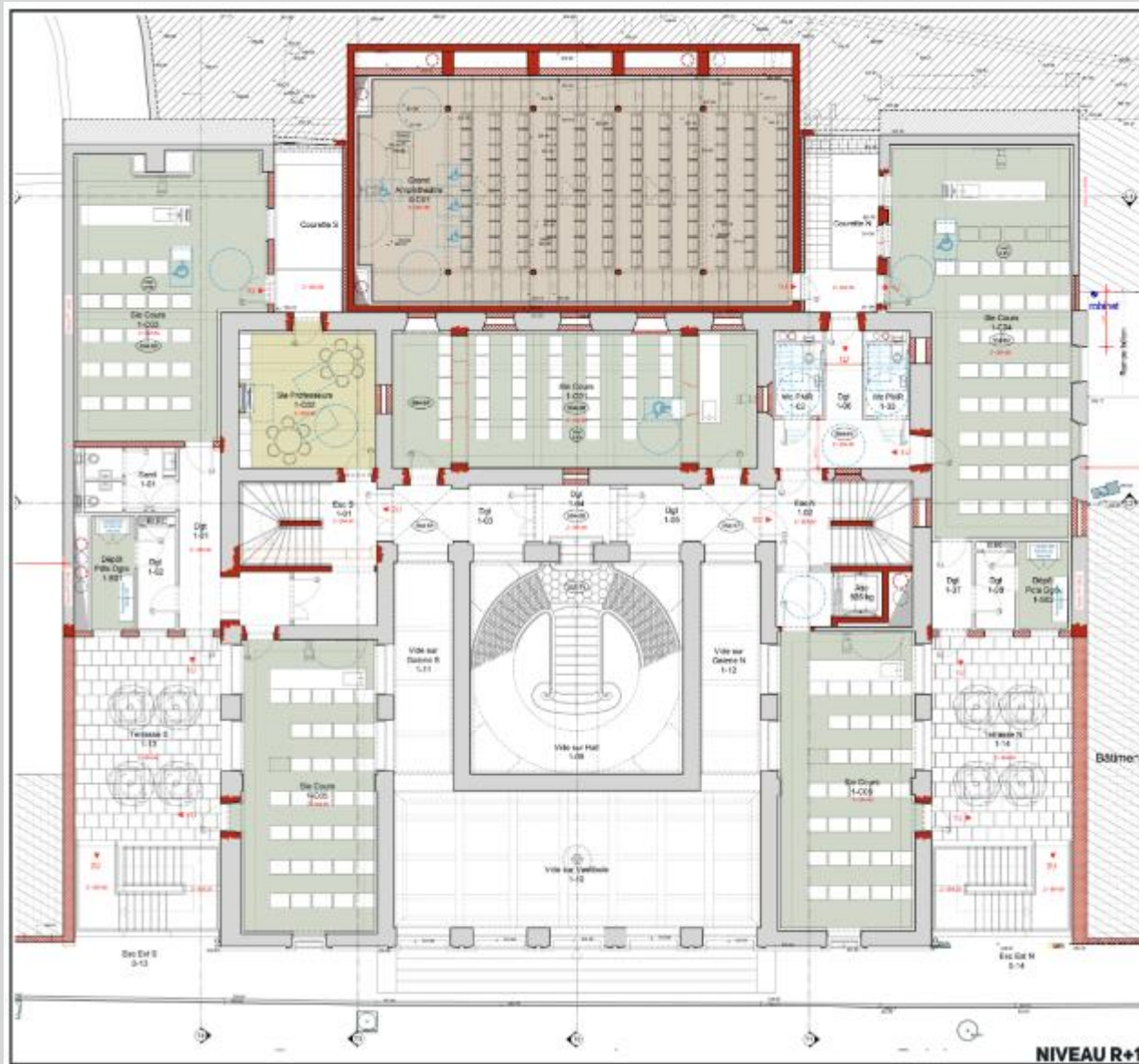
# Plan de niveaux

## Niveau 01

 Les salles de cours

 Le grand amphithéâtre


 La salle des professeurs





NIVEAU R+1


# Plan de niveaux

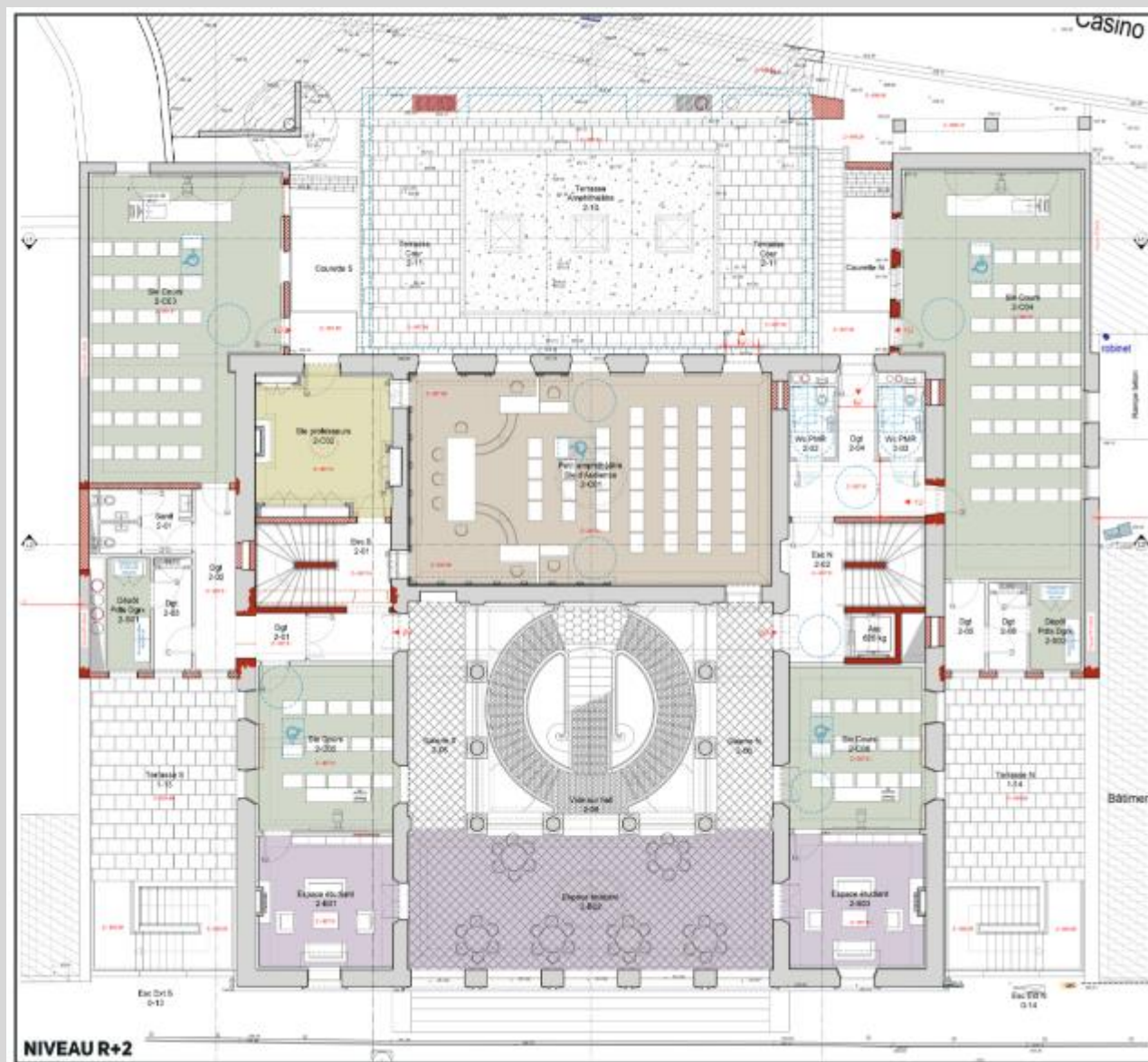
## Niveau 02

 Les salles de cours

 Le petit amphithéâtre

 L'espace étudiant

 La salle des professeurs



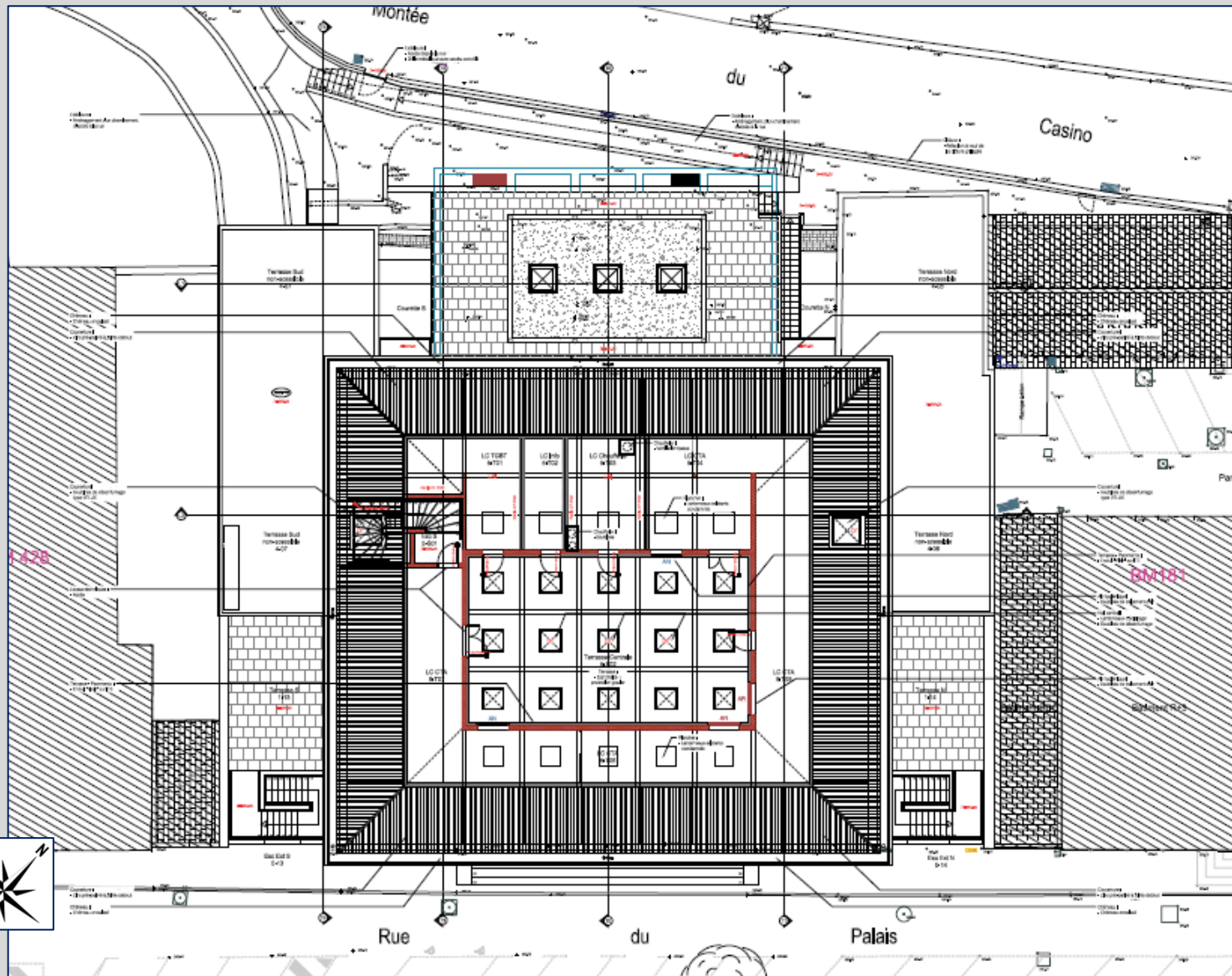


### Niveau 04

La salle  
informatique,  
Laboratoire  
multimédia.

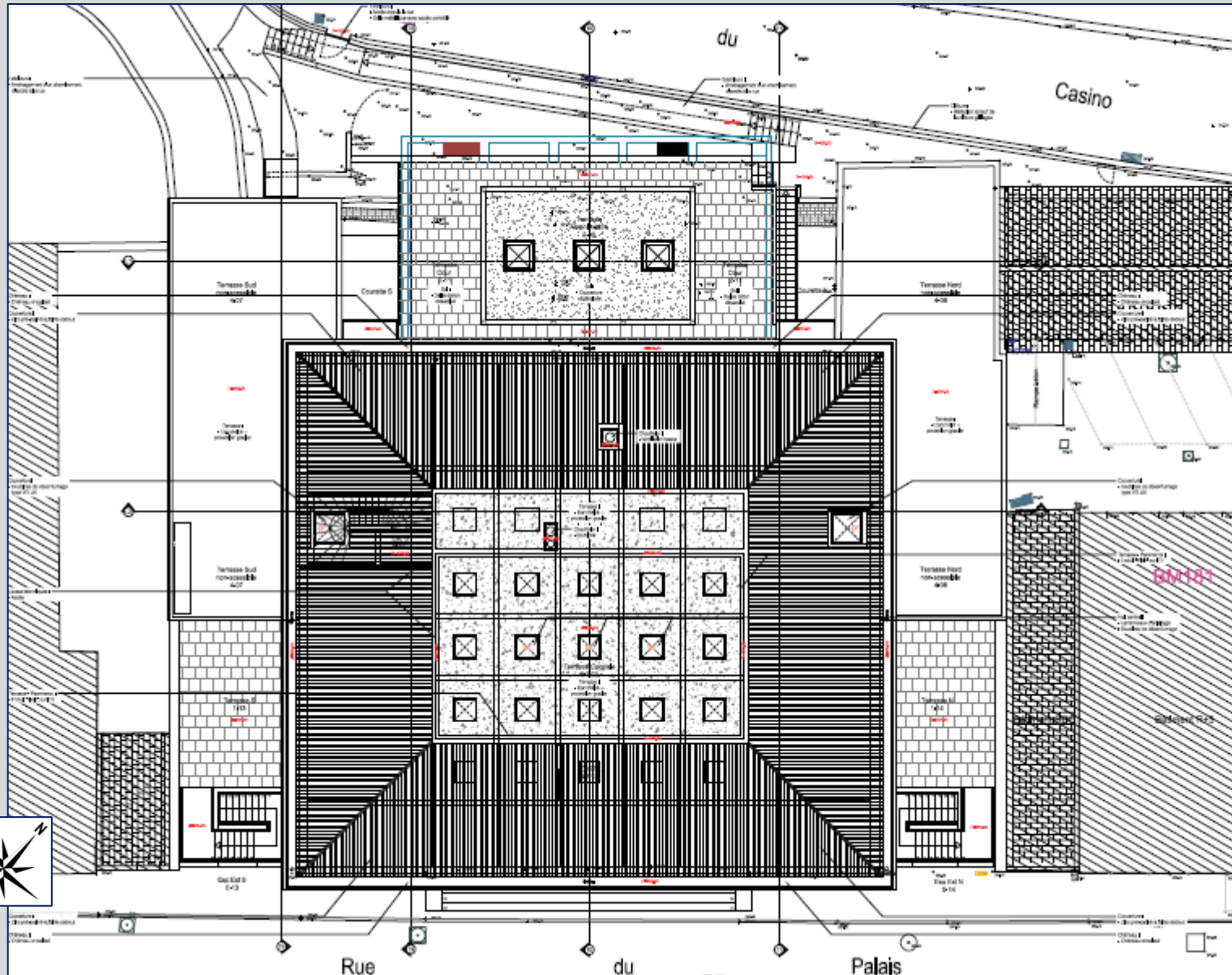


# Plan de niveaux



**combes**

# Plan de niveaux



**Toiture**

# Coupe T0

# Coupes



## LÉGENDES EXISTANT / DÉMOLITIONS



CURAGES



DEMOLITIONS

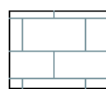


EXCAVATIONS

## LÉGENDES PAREMENTS



Enduits traditionnels pleins



Parements en pierre de taille

## LEGENDES DES PLANS

■■■■■ CHEMINEMENTS ACCESSIBLES FTS ROULANTS

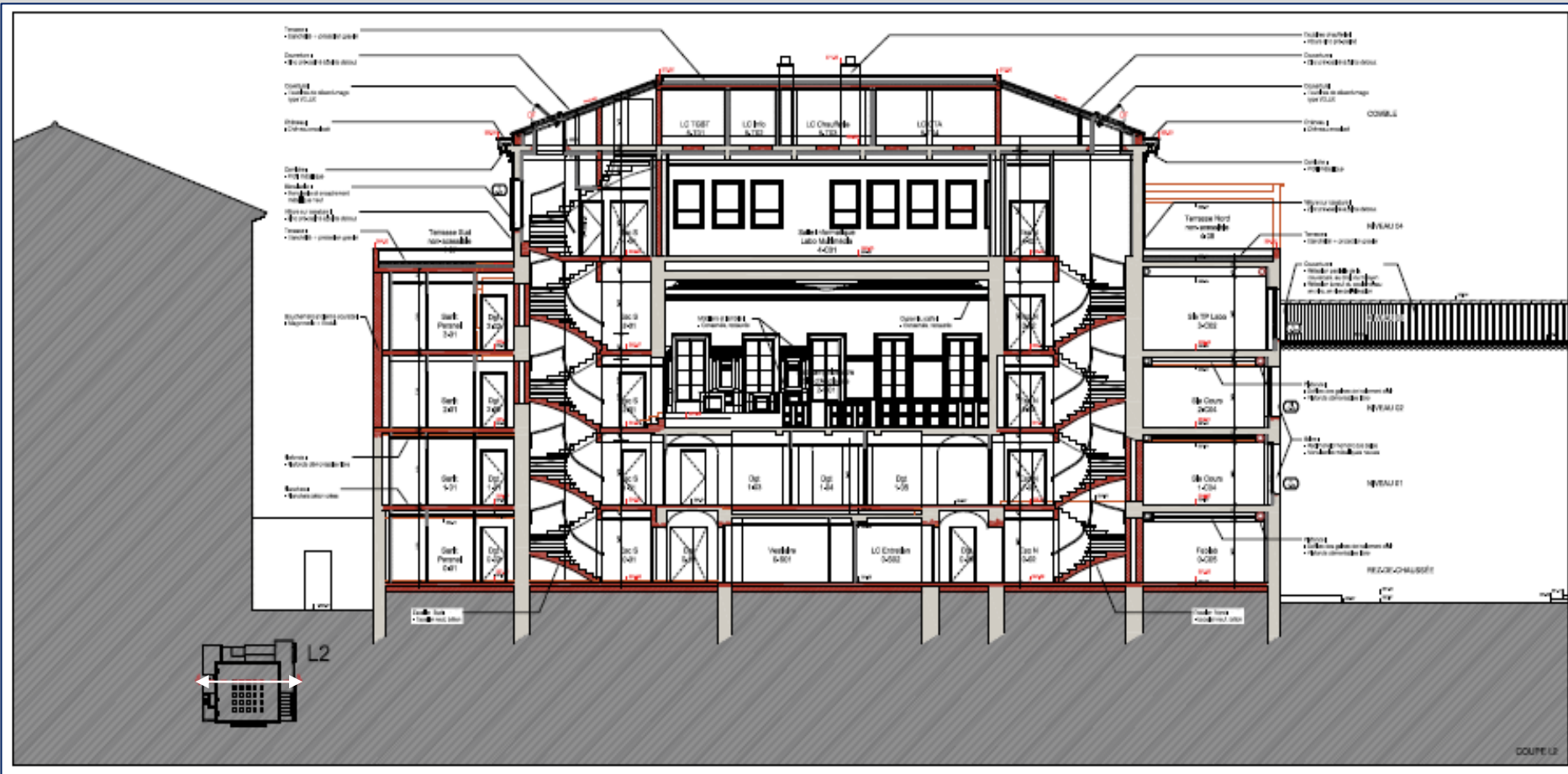
## LEGENDES DES STRUCTURES

■ STRUCTURES : MODIFICATIONS PROJET

■ STRUCTURES : MAÇONNERIES EXISTANTES

0 1 2 5  
mètres

# Coupes



LÉGENDES EXISTANT / DÉMOLITIONS



CURAGES



## DEMOLITIONS

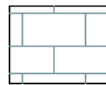


## EXCAVATIONS

### LÉGENDES PAREMENTS



Enduits traditionnels pleins



7 Parements en pierre de taille

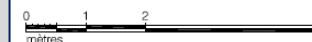
### LEGENDES DES PLANS

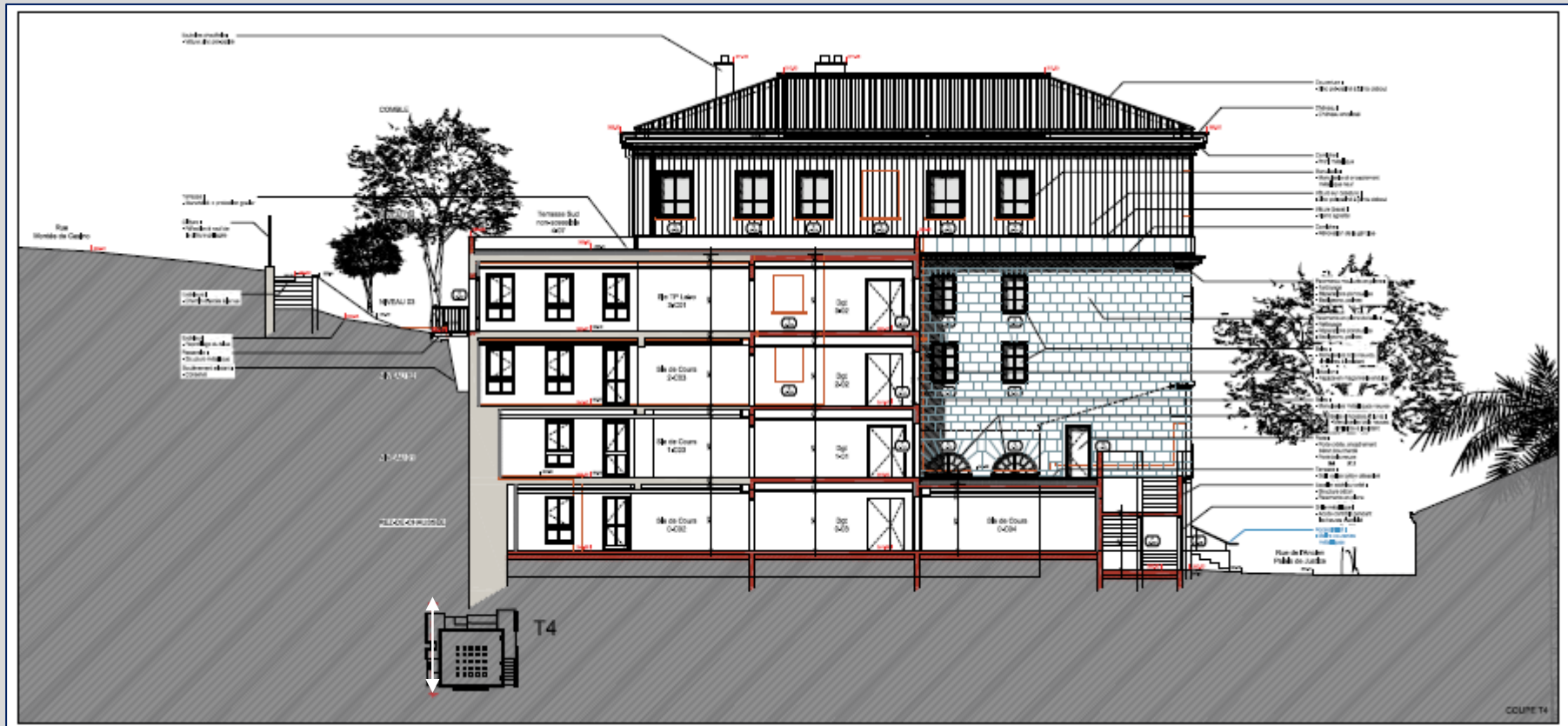
■■■■■ CHEMINEMENTS ACCESSIBLES FTS ROULANTS

## LEGENDES DES STRUCTURES

STRUCTURES : MODIFICATIONS PROJET

 STRUCTURES : MAÇONNERIES EXISTANTES



**Coupe T4****Coupes****LÉGENDES EXISTANT / DÉMOLITIONS**

CURAGES



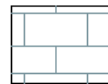
DEMOLITIONS



EXCAVATIONS

**LÉGENDES PAREMENTS**

Enduits traditionnels pleins



Parements en pierre de taille

**LEGENDES DES PLANS**

CHEMINEMENTS ACCESSIBLES FTS ROULANTS

**LEGENDES DES STRUCTURES**

STRUCTURES : MODIFICATIONS PROJET

STRUCTURES : MAÇONNERIES EXISTANTES

 0 1 2 5  
mètres

Architectural section drawing of a building, showing a cross-section through the center. The drawing includes a roof with a central chimney, multiple floors with rooms, and a central staircase. Numerous labels in French are present, identifying various architectural elements and materials. A small inset diagram in the bottom left corner shows the building's footprint with a red line indicating the section line. The drawing is signed 'L1' in the bottom left corner.

EXCAVATIONS


# Enjeux Durables du projet



- **Enjeu 1**

- Valoriser un patrimoine ancien et éviter le mitage des espaces naturels et agricoles
- Redynamiser le cœur historique de la ville de Grasse et créer un campus poreux avec le territoire



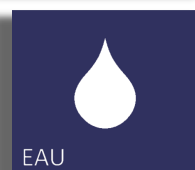
- **Enjeu 2**

- Rénover, restaurer les éléments remarquables, les ouvrages intéressants
- Utiliser des matériaux cohérents avec les principes constructifs utilisés pour la structure du bâtiment et étudier les opportunités en matériaux biosourcés
- Etudier les possibilités de réemploi des matériaux déposés non conservés



- **Enjeu 3**

- Diminuer les consommations en fluides des bâtiments gérés par la ville de Grasse
- Garantir un confort d'usage aux occupants en toute saison



- **Enjeu 4**

- Planifier le projet en cohérence avec les futurs occupants et gestionnaires

# Coûts

## COÛT PREVISIONNEL TRAVAUX

4 331 522 € H.T.\*

\*Travaux hors honoraires MOE

### HONORAIRES MOE

452 127 € H.T.

### AUTRES TRAVAUX

- Equipements 502 000 k€ H.T.

~ 2 142 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

Honoraires et autres travaux compris

# Fiche d'identité

Typologie

- **TERTIAIRE**

Surface

- **SHON RT : 2467,76 m<sup>2</sup>**

Altitude

- **350 m**

Zone clim.

- **H3**

Classement  
bruit

- **BR2**
- **Catégorie CE1 : 2230 m<sup>2</sup>**
- **CE2 : 120 m<sup>2</sup>**

Ubat  
(W/m<sup>2</sup>.K)

- **Ubat init =2,79**
- **Ubat proj = 0,99**
- **Ubat réf = 0,72**
- **Ubat max = 1,08**
- **Gain Ubat projet/ Ubat max = - 83 %**

Consommation  
d'énergie  
primaire  
(kWhep/m<sup>2</sup>)

- **Niveau RTEX**
- **Cep projet = 66,9**
- **Cep initial =126,86**
- **Cep référence = 90,91**
- **Gain Cep projet / Cepref = - 26 %**
- **Gain Cep projet / Cepinitial = - 47 %**

Production  
locale  
d'électricité

- **Non**

Planning  
travaux  
Délai

- **Début : Déc. 2021**
- **Fin : mai 2022**
- **Délai maximum rentrée 2022**

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Choix d'une **démarche environnementale BDM** et désignation de l'accompagnateur dès les études APS – Moe avec BET Environnement (TPFI) - Volonté de la MOA de **présenter le projet en amont du PRO-DCE** pour échanger avec la commission
- Réalisation d'un **diagnostic patrimonial – Diagnostic ressource** en cours pour analyse des éléments conservables (réalisé) et des éléments à déposer réemployables par des acteurs locaux (à venir)
- Projet architectural dans le cadre de la **réutilisation d'un bâtiment « historique »**
- Application d'une **charte chantier propre** avec suivi des déchets et des consommations en eau et énergie
- L'ensemble des pièces des DCE intègre les exigences de la démarche
- Mise en place d'une **plateforme collaborative de type KROQI** pour la gestion du chantier



 **KROQI**  
Bâtir avec le numérique



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

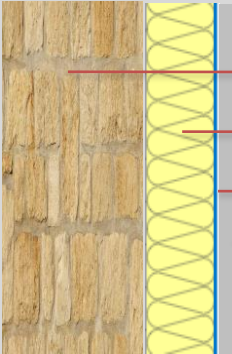

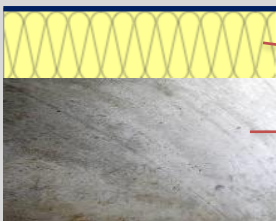



EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

				<b>R</b> (m².K/W)	<b>U</b> (W/m².K)
<b>MURS EXTERIEURS</b>		ext	Mur pierre 50 cm ou 30 cm	3,15	0,32
			Laine de verre 8,5 cm ou Isolant fibre de bois 10 cm		
			Frein-vapeur		
		int	BA 13 ou GYPSOLIGNUM BA 13 1,3 cm		
<b>TOITURE COMBLES</b>		ext	Béton lourd 20 cm	3,45	0,29
			Polystyrène expansé 10 cm ou fibre de bois 12 cm		
			Frein-vapeur		
		int	BA13		
<b>TOITURE TERRASSE</b>		ext	Membrane d'étanchéité Eco matériaux	7,15	0,14
			Isolant PU 15 cm		
			Béton lourd 20 cm		
<b>PLANCHER BAS Sous amphi / sol</b>		int	Isolant 10 cm	7,15	0,14
		ext	Béton lourd 20 cm		

# Matériaux

**Objectif** : Identifier les matériaux isolants biosourcés permettant de maintenir les capacités du mur à réguler et évacuer l'humidité qu'il contient.



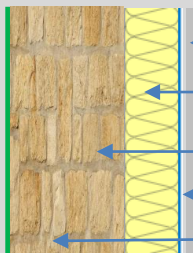
**Assurer la pérennité d'un bâti ancien après rénovation et éviter tout désordre**

Caractéristiques comparées des matériaux constitutifs de la paroi	Scénarii envisagés
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hygroscopicité</li> <li>✓ Perméabilité à la vapeur d'eau</li> <li>✓ Capillarité</li> <li>✓ Durée de séchage</li> <li>✓ Présence ou non de condensation</li> <li>✓ Déphasage thermique</li> <li>✓ Résistance thermique</li> <li>✓ Inertie de la paroi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>Isolation thermique par l'extérieur</u> : Solution non retenue pour des raisons de contraintes architecturales bien que plus intéressante sur le plan hygrothermique (+ meilleure inertie en ITE )</li> <li>✓ <u>Isolation thermique par l'intérieur</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Différents enduits (plus ou moins perméables à la vapeur d'eau)</li> <li>- Différents isolants (minéral : LV , LR, synthétique PSE, biosourcé)</li> <li>- Présence ou non d'un frein vapeur (hygrovariable ou non)</li> </ul> </li> </ul>

# Matériaux

Ext

Int



← BA 13

← Isolant

← Mur en pierre

← Frein-vapeur

← Enduit chaux

	Extérieur	Paroi existante	Intérieur				
Matériaux retenus	Enduit chaux	Pierre calcaire	Types d'isolants envisagés			Frein-vapeur	Plaque de plâtre
			LV, LR	Ouate de cellulose*	Fibre de bois**		
Epaisseur * (mm)	20	500 ou 300	85	120	100	< 1	13
Hygroscopicité	Elevé	Faible	Faible	Moyen	Elevé	----	Moyen
Perméabilité à la vapeur d'eau	Faible	Elevé	Faible	Faible	Faible	Moyen à Elevé	Moyen
Capillarité	Moyen	Faible	Faible	Elevé	Faible	---	Moyen
Déphasage thermique			3-4 h	10 -12 h	~7-8 h		

\* Epaisseur d'isolant conduisant à une même valeur de R




# Matériaux


## Conclusion quel que soit l'isolant en ITI :

Les scénarii permettant de réaliser une paroi perspirante perméable à la vapeur d'eau sont souhaitables pour gérer au mieux la « quantité d'eau » contenue dans la paroi :

- Mise en œuvre conforme d'un **frein vapeur côté intérieur**
- Choix de matériaux ayant des **valeurs de Sd de plus en plus petites de l'intérieur vers l'ext.**
- Utilisation d'un **enduit perspirant (à base de chaux, chaux /chanvre ...) côté extérieur**

	Isolant minéral et synthétique	Isolant Biosourcé
Déphasage thermique		
Hygroscopicité		
Capillarité		
Performance thermique pour une même épaisseur (gain de place en ITI)		
Coût		
Mise en œuvre (Entreprises qualifiées, AT, PV, Acermi etc.....)		

 Inconvénients

 Avantages

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie

## CHAUFFAGE



### Si bâtiment chauffé uniquement :

- Production : chaudière gaz (115 kW)
- Emetteur : panneaux rayonnants à eau
- Puissance des émetteurs de chauffe : 47 W/m<sup>2</sup>

## REFROIDISSEMENT



Ne concerne que le **grand amphi** et la **salle Informatique/ labo multimédia**

### Si bâtiment chauffé et refroidi :

- Production : pompe à chaleur réversible air / eau
- Emetteur : radiateur (T° eau 45-34°)

## ECLAIRAGE



Eclairage avec une puissance de 8 W/m<sup>2</sup>.

## VENTILATION



### Si bâtiment uniquement chauffé :

- Centrale double flux sans préchauffage

### Si bâtiment chauffé et refroidi

- Centrale double flux avec préchauffage et prérefroidissement

## ECS



- Cumulus électrique

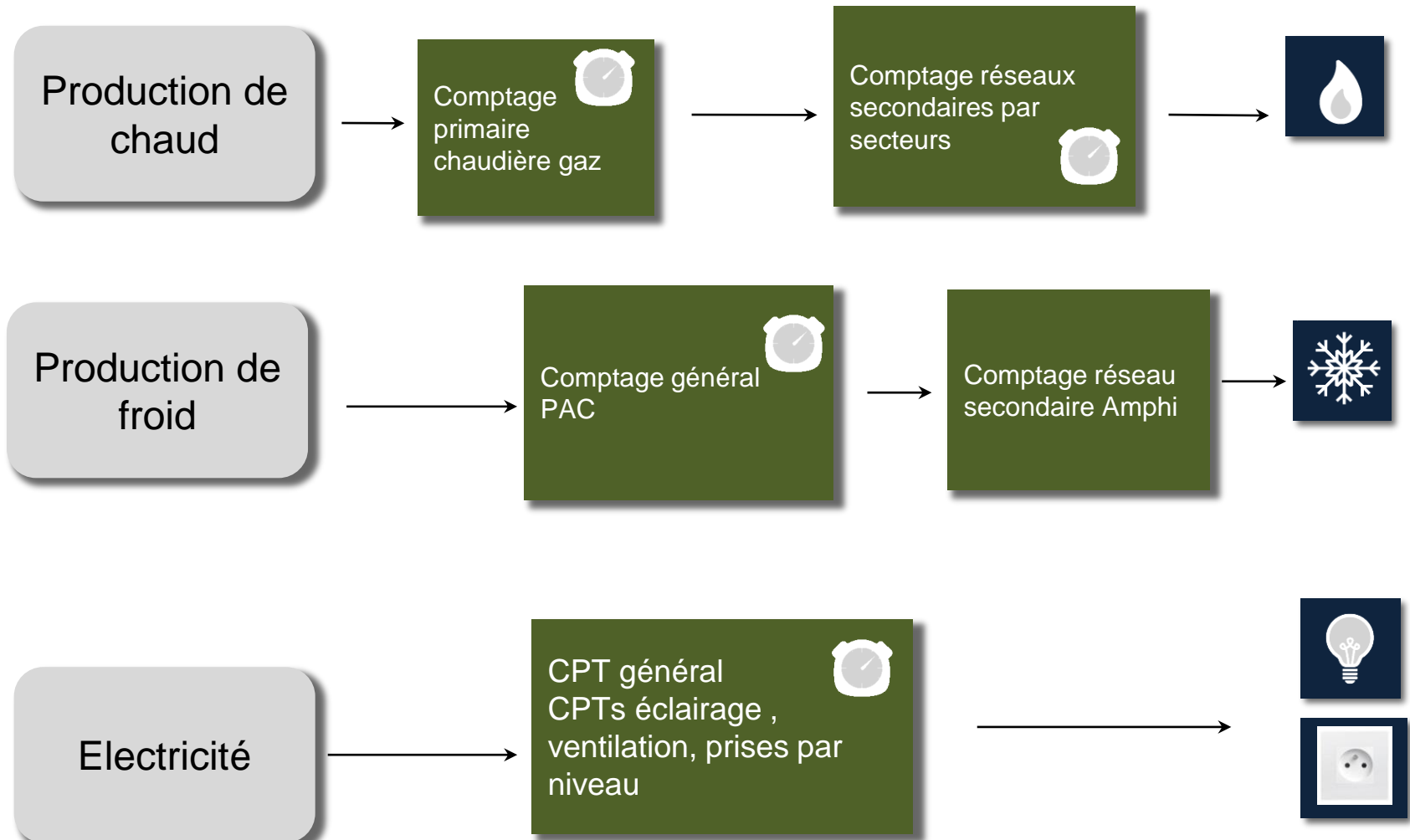
## PRODUCTION D'ENERGIE



*Etude de la possibilité d'implantation de panneaux photovoltaïques mais compte tenu du peu de surface et de l'avis ABF cela n'a pas été retenu*

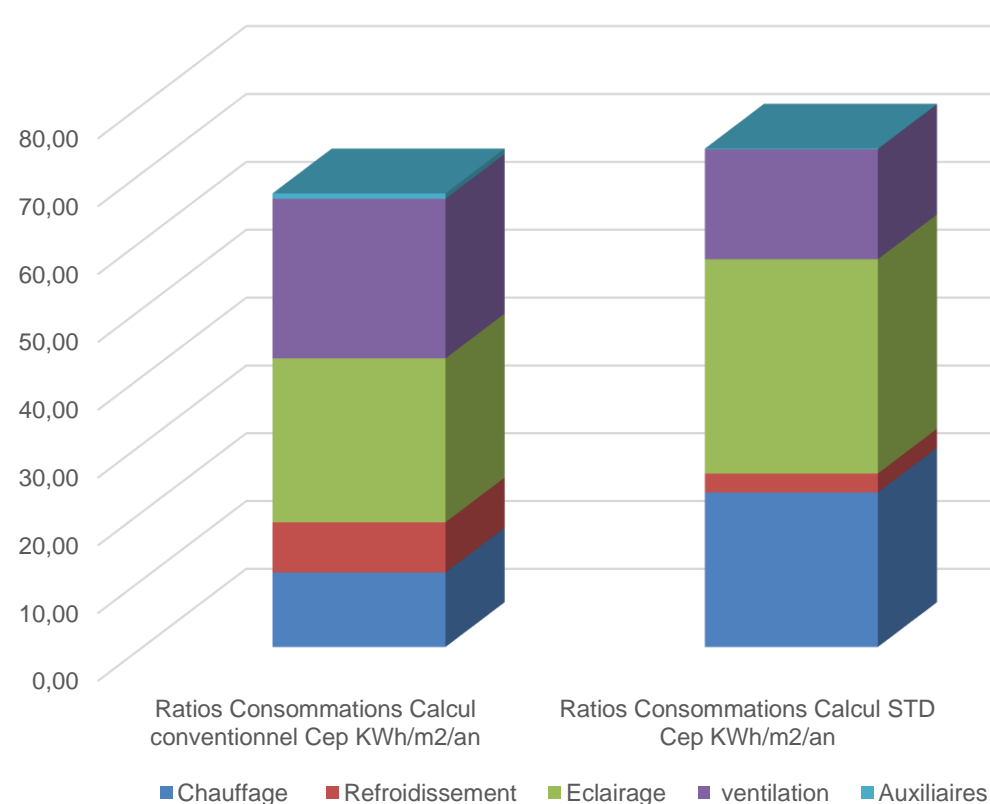
# Energie

- Les systèmes de comptage



# Energie

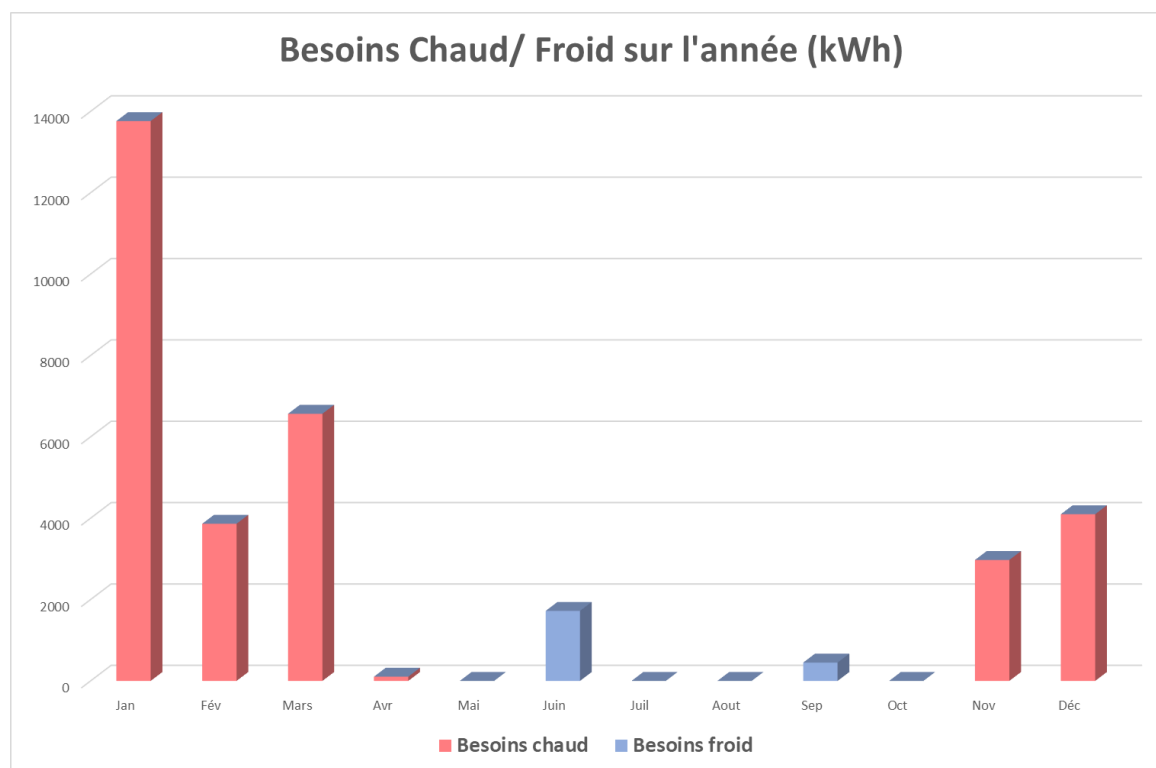
- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an *(une variante kWh<sub>ep</sub>/usager.an est souhaitable)*



	Conventionnel (RT)	Prévisionnel (STD)
5 usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	66,9	73,5
Tout usages (en kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> .an)	166,9	173,5

# Energie - Performance énergétique

- Analyse des besoins



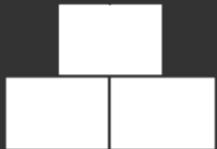
	Besoins KWh/an	Besoins KWh/m <sup>2</sup> /an
Chaud	31 366,00	12,71
Froid	2 172,00	0,88

Figure 10: Exemple de balance énergétique mensuelle

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition	Menuiseries	Composition	Menuiseries	Composition
<b>Bois</b> (ouverture manuelle à la française)  <i>Localisation : corps central « historique »</i>	DV 6/16/6 Argon RCL : 75% - $U_w = 1,5$ W/m <sup>2</sup> .K - $S_w = 0,35$ - $TL = 0,7$	<b>Acier</b> (ouverture manuelle à la française)  <i>Localisation : ailes latérales</i>	DV 6/16/6 Argon RCL : 75% - $U_w = 1,8$ W/m <sup>2</sup> .K - $S_w = 0,35$ - $TL = 0,7$	<b>Skydome</b> (ouverture manuelle à la française)	DV - $U_w = 1,6$ W/m <sup>2</sup> .K - $S_w = 0,35$

80,01 m<sup>2</sup>

8 %

Nord

29,52 m<sup>2</sup>

25,56 %

Ouest



Est

18,80 m<sup>2</sup>

16,28 %

Sud

120,41 m<sup>2</sup>

11,77 %

Skydome :

13,90 m<sup>2</sup>

1,76 %

# Protections solaires

## Confort et Santé : baies

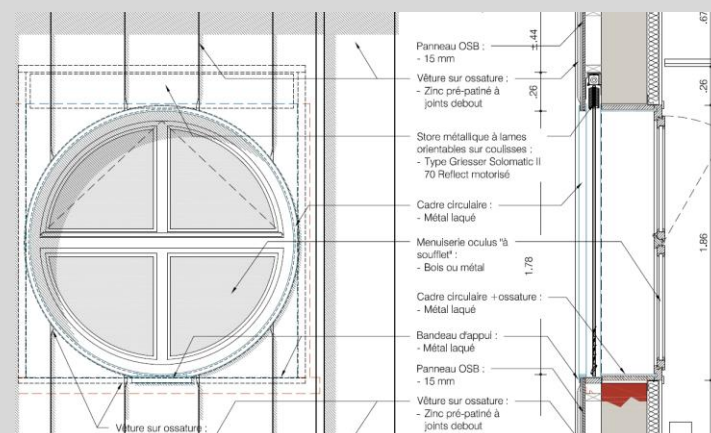
✓ **Skydome en toiture** (orienté sud) : système à définir par exemple tabatière en polycarbonate avec verre bas émissif

✓ **Façade principale : rue de l'ancien Palais**

- **Niveau 04** (les bureaux) : l'ensemble des baies sera pourvu d'occultations par des stores motorisés à lames métalliques orientables
- **Étages courants (Nv 01, 02, 03) du corps central « historique »**

La mise en œuvre de protections solaires « mécaniques » volets roulants, stores ou persiennes n'est pas envisageable : il s'agit d'une façade en pierre de taille avec des baies cintrées pourvues de modénatures d'encadrement saillantes.

- ➔ Evaluer les bénéfices apportés par la plantation de platane à haute tige et feuilles caduques pour faire office de masque sur la façade Sud Est
- ➔ Mise en œuvre de vitrages bas émissifs dans la limite de colorations acceptables en concertation avec l'ABF.



Stores à lames orientables / BSO (Griesser)

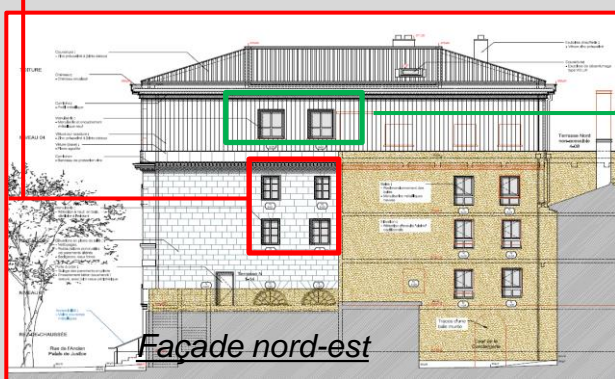
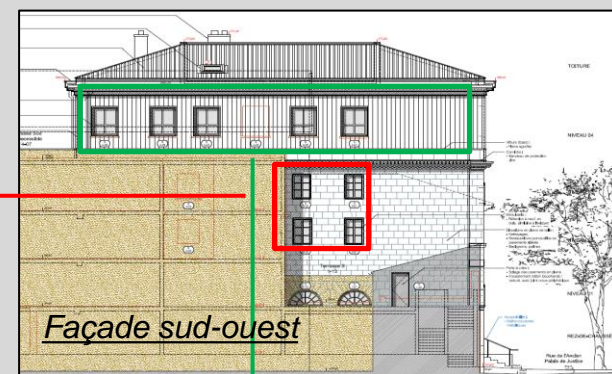
# Protections solaires

## Confort et Santé : baies

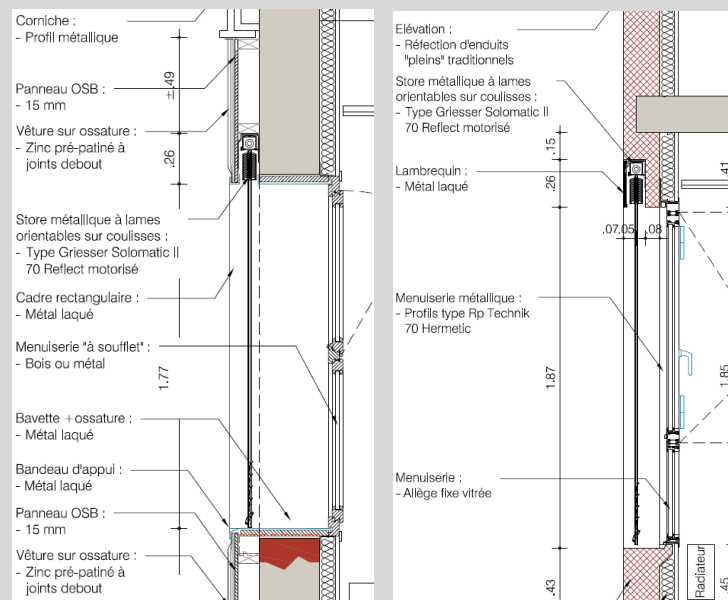
### ✓ Façades latérales :

Les baies des parties basses sont peu nombreuses et de petite dimension, offrant un éclairage réduit, relativement à des salles d'enseignement. Ces baies sont masquées par les bâtis à proximité.

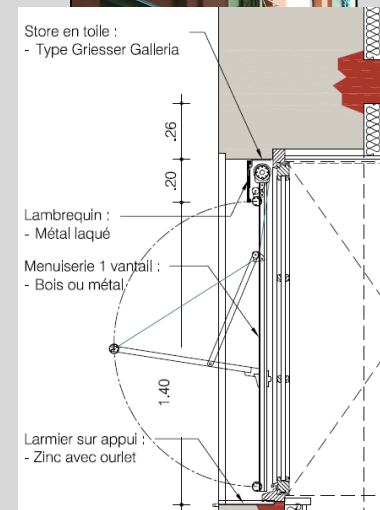
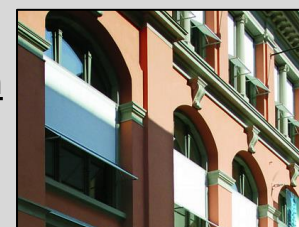
A contrario **les baies du niveau 4**, seront **protégées de plusieurs manières selon leur typologies** (fenêtre 1 vantail métallique, fenêtre bois, fenêtre à soufflet) avec respectivement stores à lames orientables et stores à projection) de manière à ne pas grever l'éclairage naturel.



### Mise en œuvre de stores à lames ou toiles à projection pour les baies du niveau 04



Stores à lames orientables (Griesser)



Store toile à projection (Griesser)

# Confort et santé

## Optimisation bioclimatique

### ▪ Profiter des apports gratuits l'hiver :

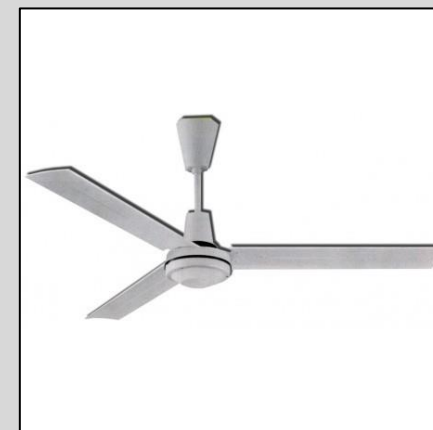
- Plantation d'arbres à feuilles caduques sur la façade sud-est

### ▪ Diminuer les apports l'été :

- Mise en places de protections solaires intégrés à la façade à chaque fois que possible/ protection historique
- Vitrages faible émissivité
- Plantation d'arbres à haute tige et feuilles caduques le long de la façade principale

### ▪ Décharger le bâtiment :

- Mise en place d'une surventilation nocturne
- Mise en place de brasseurs d'air dans les pièces des façades latérales dépourvues de protections solaires



# Hypothèses Simulation Dynamique

## Fichier Météorologique

Fichier météo de la ville de Cannes-Mandelieu (base Meteonorm) Eté moyen

## Scénario d'occupation

- ✓ Scolaire : de 8h à 20h  
occupation moyenne des salles de classes et amphi : 80 % ou 70 %
- ✓ Été de 8h à 12h  
occupation moyenne :
  - Salle de classes et amphi : 50%
  - Bureaux, Fab lab 0%

## Densité d'occupation

Occupation dans le bâtiment  
500 personnes maximum  
Puissance dissipée par personne = 70 W

## Puissance installée des équipements.

- Eclairage
  - Amphi = 12 W/m<sup>2</sup>.
  - Salle de classe /bureau = 8 W/m<sup>2</sup>.
- Bureautique
  - Salle informatique = 35 W/m<sup>2</sup>
  - Bureau = 100 W par ordi et 1 ordi par personne.

## Charge interne moyenne annuelle

## Ventilation mécanique

- Ventilation double flux
- Salles de classes = 18 m<sup>3</sup>/h /personne
- Salles de TP = 45 m<sup>3</sup>/h / pers
- Bureaux = 23 m<sup>3</sup>/h /pers

# Confort et santé

## 1. Scénario de base

- Surventilation nocturne (= débit diurne)
- Intégration des occultations (bureau niveau 4 + salles de classes orientées sud-ouest et nord Est)
- Ajout d'un 2<sup>ème</sup> arbre à feuilles caduques devant la façade principale

### Résultats STD :

- **Le labo info dépasse les 100h d'inconfort.** Ceci est dû à la charge interne importante du labo info ( $35\text{W/m}^2$ ) lié essentiellement au matériel informatique.
- **Le grand amphi du RdC cumule 93h d'inconfort.** Ceci est dû au nombre important d'étudiants ( $0,74\text{ pers/m}^2$ ) + les apports solaires par la toiture.
- Les autres locaux ont un taux d'inconfort inférieur à **15 heures**

# Confort et santé

## 2. Variantes étudiées

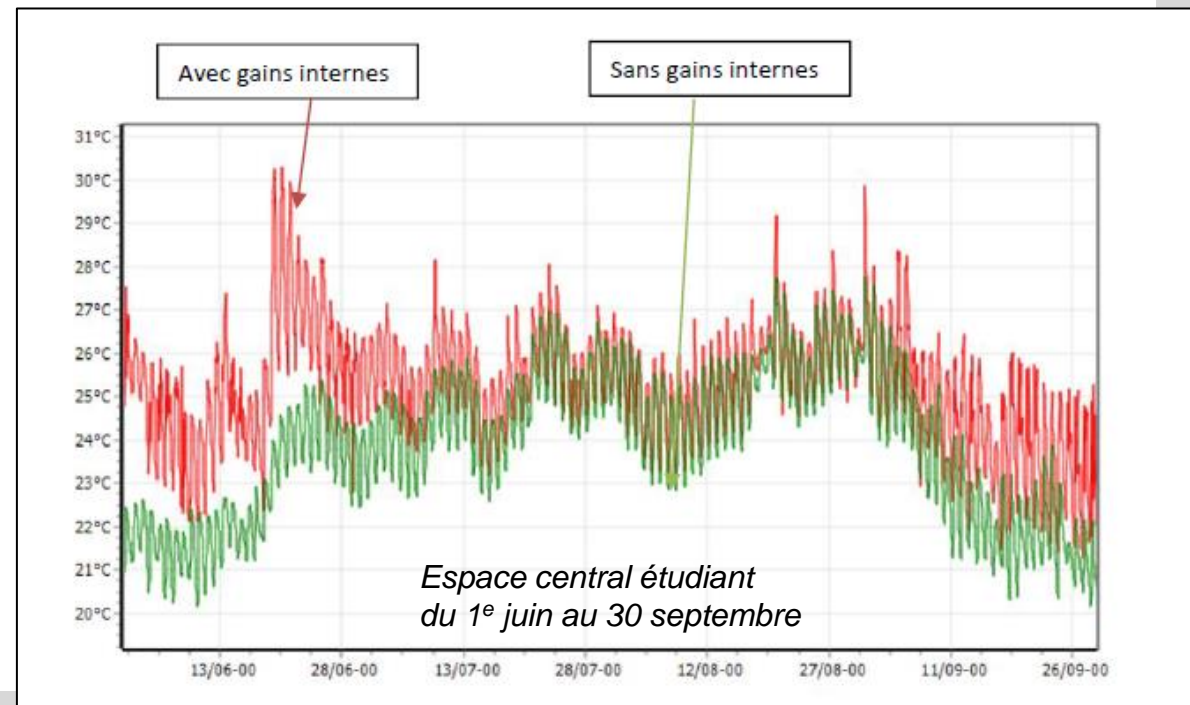
- ✓ Utilisation d'isolants biosourcés dans les murs et toiture comble
- ✓ Simulation été caniculaire
- ✓ Simulation été caniculaire + arbres supplémentaires
- ✓ Simulation été caniculaire + surventilation nocturne (débit doublé / scénario de base)

## 3. Conclusions des variantes

Le bâti se comporte correctement vis-à-vis des apports solaires. Les surchauffes sont dues aux apports internes (taux d'occupation important et matériel informatique)

## 4. Solutions proposées

- Mise en place de brasseurs d'air
- Climatisation pour le grand amphithéâtre



Zones	Apports solaires bruts	Base	Isolant bio Murs et combles	Été chaud	Été chaud + sur ventilation nocturne	Été chaud + Arbres façade SE
		Heures > T° inconfort (28°C)				
	kWh	h	h	h	h	h
4-C01 Labo info	578,00	135,00	135,00	199,00	184,00	199,00
4-A05 Bureau	62,00	8,00	8,00	38,00	31,00	36,00
4-A10 Bureau	30,00	14,00	13,00	43,00	39,00	42,00
4-A09 Bureau	60,00	13,00	13,00	37,00	35,00	35,00
4-A08 Bureau	30,00	14,00	11,00	57,00	48,00	48,00
4-A07 Bureau	60,00	13,00	13,00	37,00	35,00	35,00
4-A06 Bureau	30,00	13,00	13,00	43,00	39,00	40,00
3-C03 Salle de cours	19,00	8,00	8,00	52,00	43,00	50,00
3-C04 Salle de cours	51,00	8,00	7,00	51,00	37,00	47,00
3-C02 TP Labo	1 680,00	0,00	0,00	22,00	17,00	22,00
3-C01 TP Labo	243,00	0,00	0,00	10,00	0,00	10,00
2-C02 Salle professeur	212,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2-B01 Espace étudiant	439,00	11,00	11,00	64,00	48,00	55,00
2-B03 Espace étudiant	425,00	13,00	12,00	67,00	53,00	56,00
2-B02 Espace étudiant	5 090,00	14,00	14,00	48,00	40,00	36,00
2-Petit amphithéâtre	1 738,00	8,00	8,00	48,00	36,00	45,00
2-C06 Salle de cours	55,00	0,00	0,00	36,00	31,00	35,00
2-C05 Salle de cours	14,00	3,00	3,00	39,00	32,00	36,00
2-C04 Salle de cours	620,00	11,00	11,00	37,00	33,00	37,00
2-C03 Salle de cours	399,00	7,00	7,00	40,00	34,00	40,00
1-C02 Salle professeurs	108,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-C04 Salle de cours	403,00	14,00	14,00	42,00	38,00	40,00
1-C01 Salle de cours	0,00	1,00	1,00	81,00	34,00	73,00
1-C06 Salle de cours	112,00	8,00	8,00	44,00	36,00	38,00
1-C05 Salle de cours	62,00	3,00	3,00	39,00	34,00	38,00
1-C03 Salle de cours	153,00	2,00	2,00	38,00	29,00	37,00
0-S05 Fab Lab	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
0-A02 Welcom	516,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0-B01 Bureau association	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0-C02 salle de cours	169,00	0,00	0,00	32,00	17,00	31,00
0-C03 Salle de cours	196,00	3,00	3,00	27,00	23,00	27,00
0-C04 Salle de cours	0,00	0,00	0,00	24,00	0,00	20,00
0-Grand Amphithéâtre	928,00	93,00	93,00	192,00	172,00	192,00

# Confort et santé:

## Indicateurs Confort STD

### Nombre d'heures supérieurs à 28 °C

*Scénario défavorable avec occupation estivale*

- Bureaux et salles de classes entre 30 et 60h
- Grand amphi à 192 h
- Labo info à 199 h

Zones	Heures > T°Inconfort Été chaud + sur ventil	Heures > T°Inconfort Été chaud
	<i>h</i>	<i>h</i>
4-C01 Labo info	184,00	199,00
4-A05 Bureau	31,00	38,00
4-A10 Bureau	39,00	43,00
4-A09 Bureau	35,00	37,00
4-A08 Bureau	48,00	57,00
4-A07 Bureau	35,00	37,00
4-A06 Bureau	39,00	43,00
3-C03 Salle de cours	43,00	52,00
3-C04 Salle de cours	37,00	51,00
3-C02 TP Labo	17,00	22,00
3-C01 TP Labo	0,00	10,00
2-C02 Salle professeur	0,00	0,00
2-B01 Espace étudiant Sud	48,00	64,00
2-B03 Espace étudiant Est	53,00	67,00
2-B02 Espace étudiant central	40,00	48,00
2-Petit amphithéâtre	36,00	48,00
2-C06 Salle de cours	31,00	36,00
2-C05 Salle de cours	32,00	39,00
2-C04 Salle de cours	33,00	37,00
2-C03 Salle de cours	34,00	40,00
1-C02 Salle professeurs	0,00	0,00
1-C04 Salle de cours	38,00	42,00
1-C01 Salle de cours	34,00	81,00
1-C06 Salle de cours	36,00	44,00
1-C05 Salle de cours	34,00	39,00
1-C03 Salle de cours	29,00	38,00
0-S05 Fab Lab	1,00	0,00
0-A02 Welcom	0,00	0,00
0-B01 Bureau association	0,00	0,00
0-C02 salle de cours	17,00	32,00
0-C03 Salle de cours	23,00	27,00
0-C04 Salle de cours	0,00	24,00
0-Grand Amphi	172,00	192,00

# Confort et santé - Surventilation nocturne

## Comparaison été chaud avec et sans surventilation

### Mode de surventilation :

- Surventilation mécanique nocturne en maintenant les débits diurnes
- Ventilation des combles

⇒ **La surventilation nocturne est efficace mais insuffisante à rendre le bâtiment confortable à tout moment.**

# Confort et santé:

## Indicateurs Confort STD

Zones	Saison de chauffage			Saison de refroidissement		
	Catégorie d'ambiance	Catégorie Valide	Nb hors limites de t°	Catégorie d'ambiance	Catégorie Valide	Nb hors limites de t°
0-Grand Amphi	II	95.1% du temps occ.	277 h. occ	II	81.9% du temps occ.	132 h. occ
4-A05 Bureau	II	24.5% du temps occ.	110 h. occ	II	96% du temps occ.	16 h. occ
4-A10 Bureau	II	20.2% du temps occ.	110 h. occ	II	94% du temps occ.	24 h. occ
3-C03 Salle de cours	II	52% du temps occ.	107 h. occ	II	95.9% du temps occ.	27 h. occ
3-C04 Salle de cours	II	44.3% du temps occ.	111 h. occ	II	96.4% du temps occ.	24 h. occ
2-B02 Espace étudiant central	II	56.4% du temps occ.	78 h. occ	II	95.8% du temps occ.	27 h. occ
2-Petit amphitheatre	II	41.9% du temps occ.	105 h. occ	II	97.1% du temps occ.	19 h. occ
2-C04 Salle de cours	II	31.3% du temps occ.	96 h. occ	II	92.7% du temps occ.	48 h. occ
2-C03 Salle de cours	II	34.3% du temps occ.	98 h. occ	II	92.7% du temps occ.	48 h. occ
1-C01 Salle de cours	II	46.3% du temps occ.	138 h. occ	II	98.3% du temps occ.	11 h. occ

## Indicateurs confort Normes EN7730 et EN15251

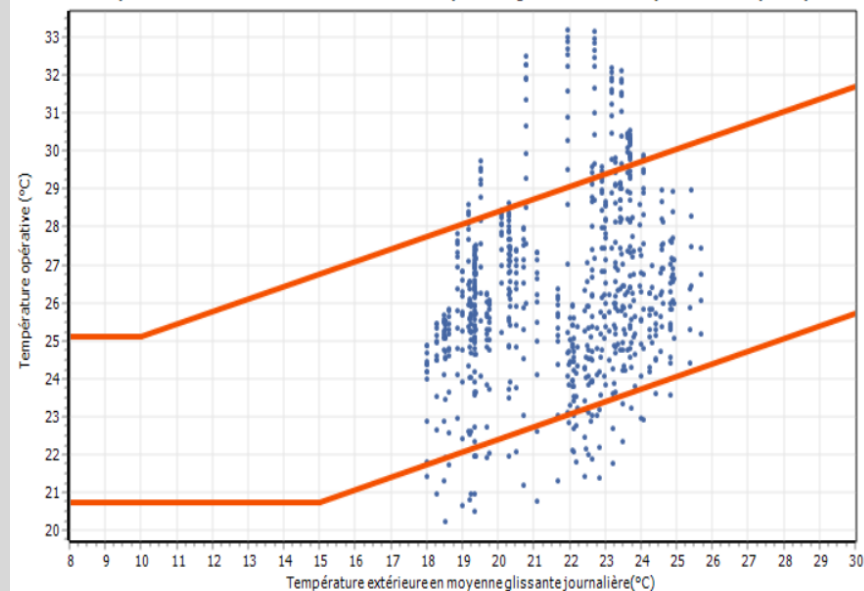
*Scénario défavorable avec été chaud*

- Bureaux et salles de classes entre 10 et 120h maximum
  - Grand amphi à 102 h

# Confort et santé: Indicateurs Confort STD

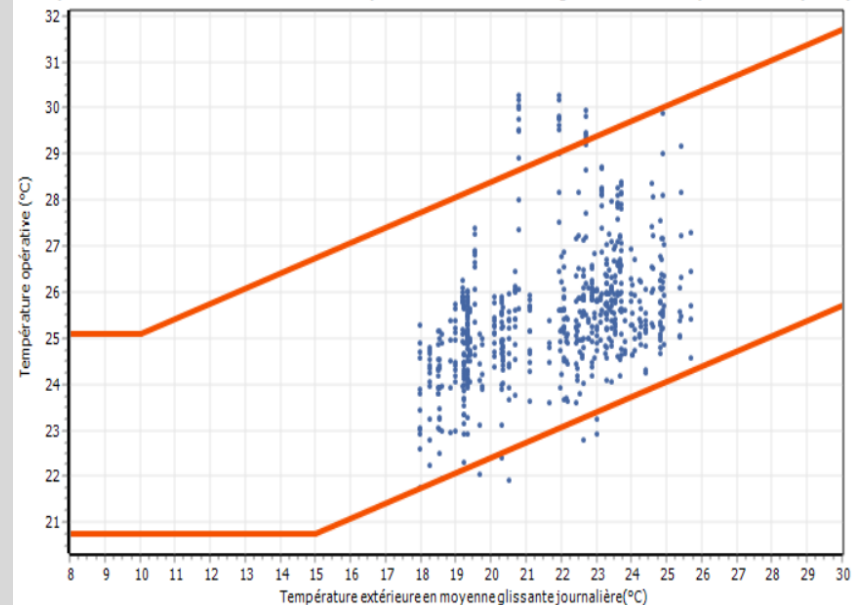
## Profil des températures acceptables Eté Grand amphi

Température intérieure non climatisée - 0-Grand Amphi - Catégorie d'ambiance II ( 81.9% du temps occ.)



## Profil des températures acceptables Eté Espace étudiants

Température intérieure non climatisée - 2-B02 Espace étudiant central - Catégorie d'ambiance II ( 95.8% du temps occ.)



## Indicateurs confort Normes EN7730 et EN15251

*Scénario défavorable avec été chaud*

- Acceptabilité du confort dans l'espace étudiants
  - Grand amphi moins confortable

# Confort et santé

- **Amélioration de la qualité de l'air**

Choix de revêtements intérieurs labellisés, classe A+

- **Qualité acoustique**

Etude acoustique spécifique aux grandes salles

Vigilance sur le choix des matériaux

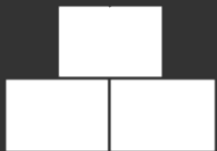
- **Qualité de vie**

Toiture terrasse végétalisée sur le nouvel Amphi dont la partie centrale est accessible. De plus, cette terrasse donne accès de plain pied au 2eme étage.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Eau

- ✓ Des équipements peu consommateurs en eau :
- Absence d'eau chaude pour les lavemains et paillasses dans les classes
- Mousseurs hydro-économiques (débit < 5 l/min)
- Essences méditerranéennes sans arrosage (aménagement toiture végétalisée)
- ✓ Limiter l'imperméabilisation des sols



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Social et économie

- Souhait de favoriser les entreprises et acteurs locaux pour :
  - Le réemploi des matériaux réutilisables
  - Les attributions du marché de travaux : Bourse aux chantiers + informations
- Sécurité sur le chantier : accueil systématisé, vigilance sur les équipements vétustes et les éléments structurels en mauvais état
- Diagnostics en amont pour anticiper les préjudices éventuels

# Pour conclure

## ***Points forts du projet :***

- *Portage d'un projet d'enseignement par la municipalité et son implantation en cœur de ville dans un bâtiment existant*
- *Exploitation d'un bâtiment existant sous-utilisé et réemployé sans démolition*
- *Travail des architectes pour conserver un maximum des éléments du bâti existant*
- *Volonté de la collectivité d'intégrer des matériaux biosourcés et d'engager une démarche de réemploi des matériaux déposés non réutilisés in situ*

## ***Points d'amélioration projet :***

- *Confort d'été pour les salles avec de fortes charges internes : Grand amphi et labo informatique*
- *Analyse en cout global complète des solutions énergétiques gaz et électriques pour aide à la décision de la MOA*
- *Insertion des renouvelables dans l'opération : compte tenu des contraintes en extérieur (pour photovoltaïque), du temps disponible pour étudier des alternatives (géothermie), chauffage par énergie fossile*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## CONCEPTION

23 avril 2020

51 pts

+ 9 cohérence durable

+ \_ d'innovation

**60 pts BRONZE**



## REALISATION

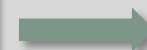
Date commission

\_\_ pts

+ \_ cohérence durable

+ \_ d'innovation

**\_\_ pts NIVEAU**



## USAGE

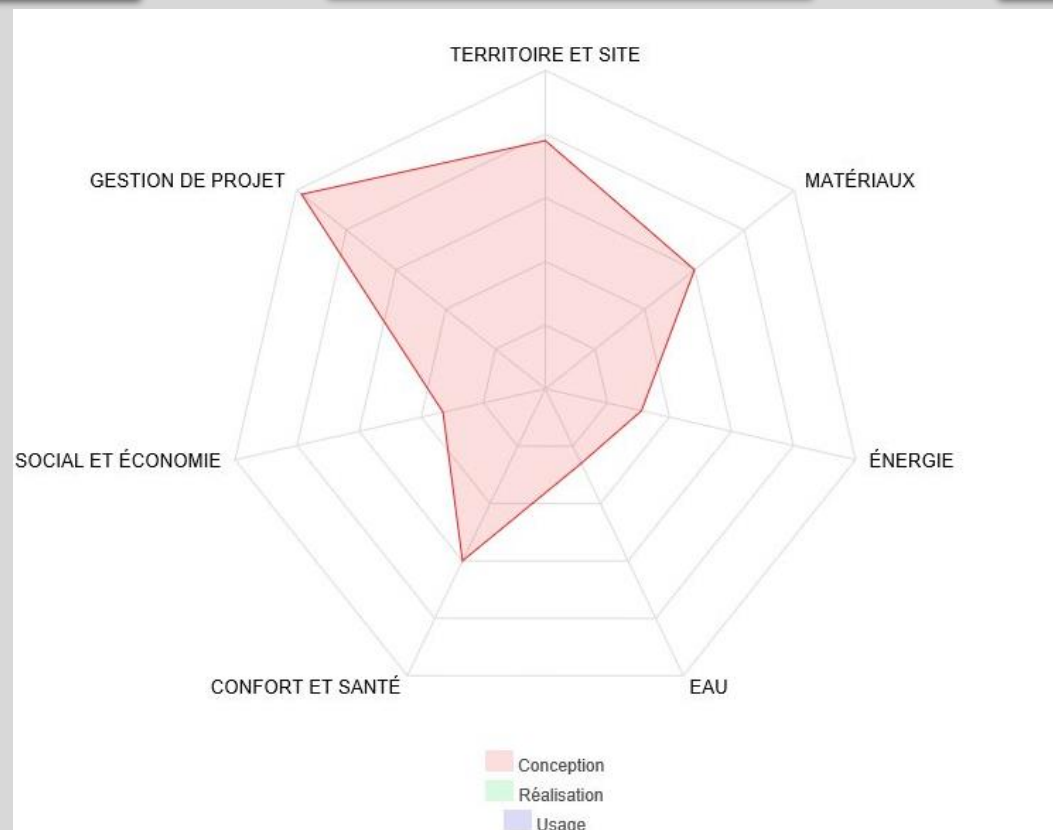
Date commission

\_\_ pts

+ \_ cohérence durable

+ \_ d'innovation

**\_\_ pts NIVEAU**



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE

MAITRISE D'OUVRAGE

**VILLE DE GRASSE**



AMO QEB

**SLK Ingénierie**



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

**FABRE / SPELLER**



BE THERMIQUE/  
ENVIRONNEMENT

**TPFI**



BE STRUCTURE

**ENTREPRISE(DPT)**



**Merci de votre écoute.  
Vos questions?**

