



BUREAU VERITAS

37,39 Parc du golf
CS 20512
13593 AIX EN PROVENCE cedex 3
Téléphone : 04 42 37 25 93
Télécopie : 04 42 37 25 56

VILLE DE MARSEILLE

**Service territorial des bâtiments NORD
Littoral
45, rue Montolieu
13002 MARSEILLE**

Rapport N°2302880 / 0

**A l'attention de Messieurs CAILLOL et
INDABURU**

Email :

acaillol@mairie-marseille.fr
gindaburu@mairie-marseille.fr

Rapport établi par :
Romain BERGEOT

Aix-en-Provence, le 20 mai 2011

**AUDIT TECHNIQUE VISUEL DE SOLIDITE DU
PLANCHER R+1 DE LA SALLE BAILLI DE
SUFREN**



**PAVILLON PUGET
HOTEL DE VILLE
MARSEILLE (13)**

Ce rapport comporte 21 pages y compris la page de garde + les annexes

Romain BERGEOT
Ingénieur chargé d'affaires



Sommaire :

1.	CONTEXTE DES MISSIONS :	3
2.	GENERALITES.....	5
3.	AUDIT DU PLANCHER.....	7
4.	VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU PLANCHER.....	11
5.	AVIS DU BUREAU VERITAS	15
6.	ANNEXES :.....	16
6.1.	ANNEXE 1	16
6.2.	ANNEXE 2	17

1.Contexte des missions :

Dans le cadre de votre commande n°11-008303-000901, nous avons effectué, durant la période de mars à mai 2011, la mission d'audit technique visuel de solidité du plancher R+1 de la salle Bailli de SUFREN du pavillon PUGET de l'hôtel de ville de Marseille (13).

L'audit porte sur les parties visibles et accessibles sans démontage, sans essais, ni analyse, concernant le plancher en R+1 de 11,30 m x 14,50 m (soit 164 m²)

Notre intervention a consisté en un seul examen visuel visant à définir la capacité portante du plancher, ainsi qu'à déceler toutes traces d'une dégradation de l'état initial de solidité qui n'est pas, à priori, à remettre en cause (l'appréciation de la conformité des ouvrages aux dispositions réglementaires techniques relatives à la solidité des ouvrages ne relève pas de la mission), en conséquence l'absence de dégradation apparente ne saurait préjuger de la qualité intrinsèque des ouvrages.

Dans cet objectif, ce rapport :

- établit un état des lieux qualitatif,
- établit une analyse technique visant à définir la capacité portante du plancher,

Le rapport d'audit fournira une description des dégradations avec une analyse des désordres.

Ce rapport formulera des recommandations techniques sur les mesures à prendre pour la conservation du bâtiment et le cas échéant les investigations complémentaires nécessaires à l'identification des l'altération. Cela afin de permettre à la maîtrise d'ouvrage de préparer un pré-programme à la réhabilitation (partielle ou totale) du plancher.

Lors de nos visite sur site le 29/03/2011 et 10/05/11, nous avons été accompagnés par M. INDABURU Guillaume (Ville de Marseille).

Conditions d'intervention :

Notre audit sous le plancher a été réalisé avec une lampe torche du fait de l'absence d'éclairage.

De plus, nous n'avons pu faire audit visuel que sur les éléments du plancher en périphérie (entre le mur et la poutre principale) depuis le cheminement en planches en appuis sur les ossatures du faux plafond contre les murs périphériques.





Document transmis :

- Plan du Rez-de-chaussée
- Plan de l'étage

Nota :

Cette mission ne saurait être assimilée à une mission de maîtrise d'œuvre.

Les orientations vers des solutions techniques devront être complétées par un maître d'œuvre qui déterminera les prescriptions détaillées et établira un dossier de consultation des entreprises.

2. Généralités

Description de l'ouvrage

L'hôtel de ville de Marseille est un ouvrage construit en maçonnerie traditionnelle ancienne (pierres maçonnées), datant du XVIIème siècle (architecte Pierre PUGET).

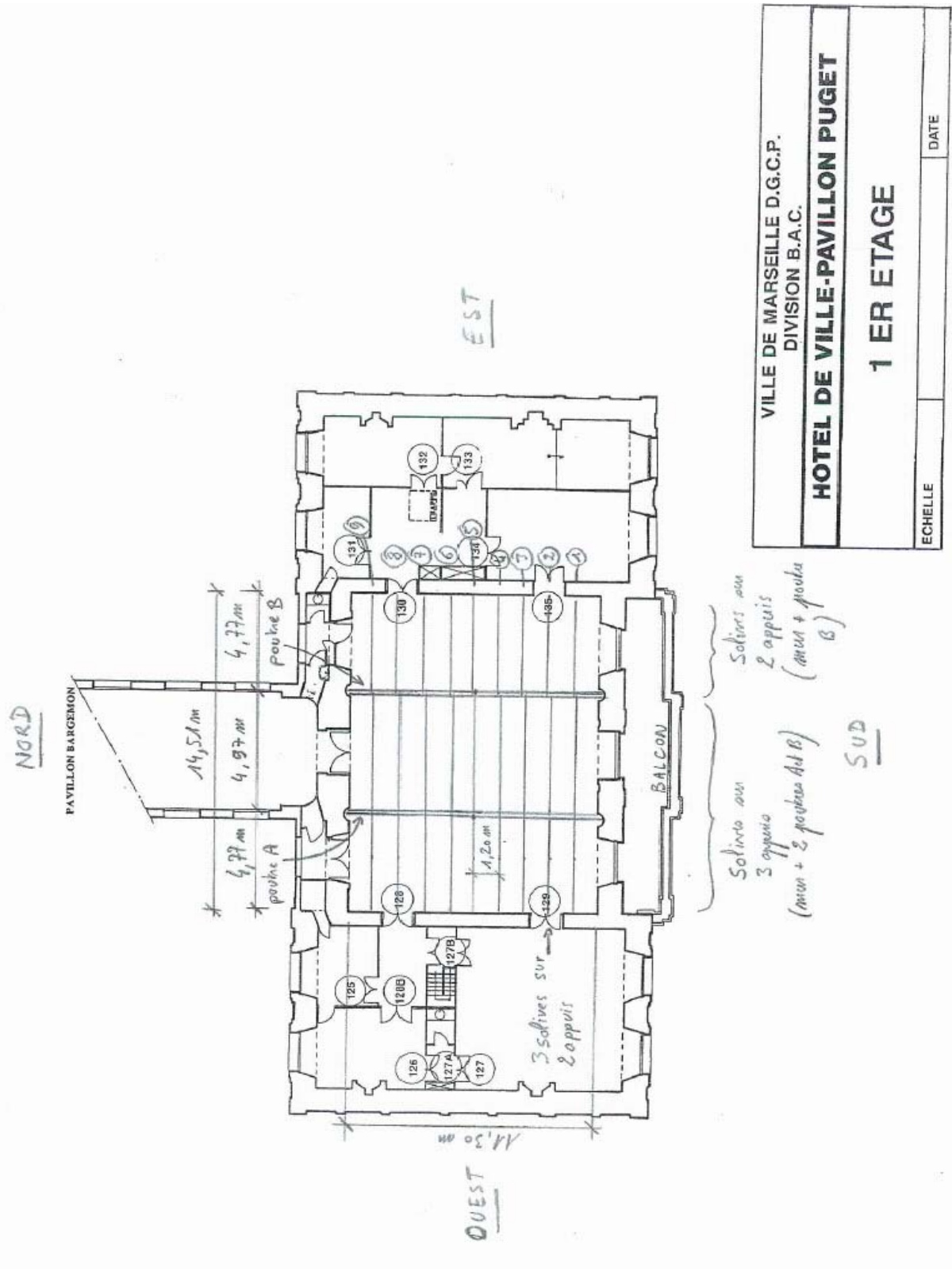
Le plancher R+1 de la salle Bailli de SUFREN du pavillon PUGET de l'hôtel de ville de Marseille, objet de notre audit, est composé de la manière suivante :

- un revêtement de sol en parquet et lambourdes, en bois massif, type résineux.
- un platelage en bois massif, type résineux, constitué d'éléments de 240 mm x 70 mm d'épaisseur, posés en continue et recouvrant tout le plancher. Ce platelage reprend le complexe « parquet et lambourdes ».
- 9 files de solives en bois massif, type résineux, ou en profilés métallique type « U » boulonnés sur des solives en bois. Ces solives reprennent le platelage et sont en appuis sur les murs en maçonnerie traditionnelle lourde en périphérie du plancher (murs EST et OUEST), et sur les 2 poutres principales (A et B) disposées au tiers du plancher.

Parmi ces solives, nous avons relevé plusieurs types de section :

- Solive en bois massif, type résineux en 190 mm x 260 mm, sur 2 ou 3 appuis
- Solive en profilés métalliques UPN 200, et UAP 250
- Les poutres principales A et B sont en bois massif, type résineux, de 370 mm x 650 mm. Elles reprennent les solives supports du platelage ainsi que le complexe de faux-plafond de la salle en Rez-de-chaussée. Ces poutres principales sont en appuis sur les murs en maçonnerie traditionnelle lourde en périphérie du plancher (Murs NORD et SUD), et sur un poteau en fonte à mi-portée, de 7,35m de haut.

Pour illustrer ces dispositions de structure, se reporter aux plans annotés en annexes 2.



3. Audit du plancher

Lors de nos visites, nous n'avons pas relevé de désordres ou de pathologies significatives sur les différents éléments constitutifs du plancher. L'ensemble du plancher présente en bon état visuel apparent (poutres, solives, platelages), et absence de déformation visuelle permanente.

Nous avons relevé le fait que le plancher a déjà fait l'objet de renforcements par la mise en place de profilés métalliques en UPN (voir plans en annexe 2) :

- au niveau des appuis dans les murs en maçonnerie pour les solives et les poutres principales
- en renforcement de certaines solives

Il en est de même pour les 2 poteaux en fonte, nous n'avons pas relevé de fissurations ou de déformation du sol au droit des pieds de poteaux, ni de déformation (flambement) des poteaux sur leur hauteur.



P17

Solives en haut, ossatures de faux-plafond en bas



P15

Ossatures de faux-plafonds en appuis sur la poutre principale A (idem sur B)



P24

Ossatures de faux-plafonds en appuis sur les poutres principales A et B en partie centrale



P19

Solive non renforcée, en appui sur le mur en maçonnerie



P30

Solives renforcée par une UPN 200, ossatures de faux-plafond en bas. Présence d'un revêtement en enduit plâtre (1 cm d'épaisseur) sous le platelage



P37

poutre principale B renforcée par 2 x UPN 300 sur appuis.



P42

Solive renforcée par un UPN 250 (UPN sur 2 appuis)



P41

Solive renforcée par un UPN 250 (UPN sur 2 appuis)



P55

Absence de déformation visuelle sur le plancher



R2

Absence de déformation visuelle sur le plancher



P3

Absence de fissuration au sol et de flambement des poteaux en fonte.



R23

Sondage sur le parquet



R25

Lambourdes principales 100 mm x 1335 mm et secondaires (calage sous le parquet)



R18

Epaisseur du parquet de 30 mm



P28
Epaisseur de 70 mm des éléments du platelage



P35
Largeur de 240 mm des éléments du platelage

4. Vérification de la capacité portante du plancher

Pour la vérification de la capacité portante du plancher, nous avons utilisé les hypothèses de calculs en annexe 1.

La capacité portante du plancher correspond à la capacité portante des différents éléments qui le compose :

1. Le platelage bois en 240mm x 70mm
2. Les solives bois en 190 mm x 260 mm sur 3 appuis
3. Les solives bois en 190 mm x 260 mm sur 2 appuis
4. Les solives en UPN 200 sur appuis
5. Les poutres principales bois en 370 mm x 650 mm sur 3 appuis

1) Platelage bois :

Section	240 mm de large, 70 mm de hauteur
Largeur afférente	0,24 m
Portée	1,20 m
Charges permanentes (CP) : <ul style="list-style-type: none"> • Complexe parquet : • Revêtement sous face en plâtre (1 cm) 	34 daN/m ² 10 daN/m ²
Charges d'exploitation (CE) : Salle de réunion	500 daN/m ²
Vérification des taux de contraintes aux Etats Limites Ultimes (ELU) : <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} genre : CP + 1,2 CE • 2nd genre : 1,1 CP + 1,5 CE 	20 %, OK 12 %, OK
Vérification des flèches aux Etats Limites de Services (ELS) :	L/1700 < L/400, OK

2) Solives bois sur 3 appuis :

Section	190 mm de large, 260 mm de hauteur
Largeur afférente	1,20 m
Portée	4,75 m
Charges permanentes (CP) : <ul style="list-style-type: none"> • Complexe parquet : • Revêtement sous face en plâtre (1 cm) • Platelage 	34 daN/m ² 10 daN/m ² 29 daN/m ²
Charges d'exploitation (CE) : Salle de réunion	500 daN/m ²
Vérification des taux de contraintes aux Etats Limites Ultimes (ELU) : <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} genre : CP + 1,2 CE • 2nd genre : 1,1 CP + 1,5 CE 	110 %, Ne passe pas 90 %, OK
Vérification des flèches aux Etats Limites de Services (ELS) :	L/413 < L/400, OK

Les solives en bois sur 3 appuis ne sont pas dimensionnées en contrainte pour 500 daN/m²

Nous faisons une vérification avec 400 daN/m²

Section	190 mm de large, 260 mm de hauteur
Largeur afférente	1,20 m
Portée	4,75 m
Charges permanentes (CP) : <ul style="list-style-type: none"> • Complexe parquet : • Revêtement sous face en plâtre (1 cm) • Platelage 	34 daN/m ² 10 daN/m ² 29 daN/m ²
Charges d'exploitation (CE) :	400 daN/m ²
Vérification des taux de contraintes aux Etats Limites Ultimes (ELU) : <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} genre : CP + 1,2 CE • 2nd genre : 1,1 CP + 1,5 CE 	90 %, OK 74 %, OK
Vérification des flèches aux Etats Limites de Services (ELS) :	L/520 < L/400, OK

3) Solives bois sur 2 appuis :

Section	190 mm de large, 260 mm de hauteur
Largeur afférente	1,20 m
Portée	4,75 m
Charges permanentes (CP) : <ul style="list-style-type: none"> • Complexe parquet : • Revêtement sous face en plâtre (1 cm) • Platelage 	34 daN/m ² 10 daN/m ² 29 daN/m ²
Charges d'exploitation (CE) :	400 daN/m ²
Vérification des taux de contraintes aux Etats Limites Ultimes (ELU) : <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} genre : CP + 1,2 CE • 2nd genre : 1,1 CP + 1,5 CE 	90 %, OK 74 %, OK
Vérification des flèches aux Etats Limites de Services (ELS) :	L/215 > L/400, Ne passe pas

Les solives en bois sur 2 appuis ne sont pas dimensionnées en flèche pour 400 daN/m² (ni pour 250 daN/m², surcharge de bureaux)

Par conséquent, au vu du sous-dimensionnement des solives aux ELS, la solidité de ces solives sur 2 appuis (entre la poutre principale B et le mur EST) est à remettre en cause.

Tavaux à prévoir :

➡ **Renforcement par des UPN 200 des solives bois sur 2 appuis**

4) Solives UPN 200 sur 2 appuis :

Section	UPN 200
Largeur afférente	1,20 m
Portée	4,75 m
Charges permanentes (CP) : <ul style="list-style-type: none"> • Complexe parquet : • Revêtement sous face en plâtre (1 cm) • Platelage 	34 daN/m ² 10 daN/m ² 29 daN/m ²
Charges d'exploitation (CE) : Salle de réunion	500 daN/m ²
Vérification des taux de contraintes aux Etats Limites Ultimes (ELU) : <ul style="list-style-type: none"> • 1,33 CP + 1,5 CE 	75 %, OK
Vérification des flèches aux Etats Limites de Services (ELS) :	L/400 < L/400, OK

5) Poutres principales bois sur 3 appuis :

Section	370 mm de large, 650 mm de hauteur
Largeur afférente	4,75 m
Portée	11,30 m
Charges permanentes (CP) : <ul style="list-style-type: none"> • Complexe parquet : • Revêtement sous face en plâtre (1 cm) • Platelage • Solives • Complexe de faux-plafond 	34 daN/m ² 10 daN/m ² 29 daN/m ² 20 daN/m ² 110 daN/m ²
Charges d'exploitation (CE) : Salle de réunion	500 daN/m ²
Vérification des taux de contraintes aux Etats Limites Ultimes (ELU) : <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} genre : CP + 1,2 CE • 2nd genre : 1,1 CP + 1,5 CE 	93 %, OK 75 %, OK
Vérification des flèches aux Etats Limites de Services (ELS) :	L/550 < L/400, OK

Prise en compte du coefficient de continuité des solives sur 3 appuis (1,25).

En l'absence d'information sur le complexe de faux-plafond, nous avons pris les hypothèses suivantes :

- épaisseur de plâtre : 6 cm, soit 60 daN.m²
- ossatures porteuses : 50 daN/m²

Les ossatures porteuses du faux-plafonds (hors audit) sont sur 2 appuis (sur le mur périphérique en maçonnerie, et sur la poutre principale)

5. Avis du Bureau Veritas

Bien que nous n'ayons pas pu visualiser tous les éléments constitutifs du plancher, notamment en partie centrale (solives, platelage entre les poutres principales) mais du fait de l'absence de déformation visuelle apparente et du bon état visuel apparent des éléments audités, nous n'avons pas relevés de désordres ou de pathologies permettant de remettre en cause la solidité du plancher.

Par ailleurs, la réalisation de sondage destructif sur les poteaux en fonte (afin de savoir s'il s'agit d'un poteau plein ou tubulaire, connaître la nature et les caractéristiques mécaniques du matériau constitutif des poteaux) n'était pas envisageable sans porter atteinte à leur solidité et leur stabilité.

Toutefois, concernant ces poteaux, nous n'avons pas relevé de désordres permettant de remettre en cause leur solidité dans les conditions actuelles d'utilisation du plancher (salle de réunion).

Récapitulatif de la capacité portante du plancher

ELEMENTS VERIFIES	Vérification	Travaux recommandés
1) Platelage bois	Vérifié aux ELS et ELU	
2) Les solives bois sur 3 appuis	Non justifiés aux ELU pour 500 daN/m ² Vérifié aux ELS et ELU pour 400 daN/m ²	Si aucun renforcement des solives bois sur 3 appuis, nous recommandons de limiter la surcharge d'exploitation à 400 daN/m ² sur le plancher
3) Les solives bois sur 2 appuis	Non justifiés aux ELS	Nous recommandons de renforcer par un UPN 200 de toutes les solives bois sur 2 appuis sur le plancher
4) Les solives UPN 200 sur 2 appuis	Vérifié aux ELS et ELU	
5) Les poutres principales bois sur 3 appuis	Vérifié aux ELS et ELU	

Au vu du sous-dimensionnement des solives bois, deux alternatives se présentent :

- **1) Pour reprendre une surcharge de 500 daN/m², qui correspond à une salle de réunion, il faut renforcer par un UPN 200 l'ensemble des solives bois sur 2 et 3 appuis.**
- **2) Si la surcharge d'exploitation est limitée à 400 daN/m², il faut renforcer par un UPN 200 l'ensemble des solives bois sur 2.**

Dans tous les cas, il y aura lieu de faire réaliser par une entreprise qualifiée assistée par un bureau d'étude en structure, les travaux recommandés conformément aux normes et réglementations en vigueur.

REMARQUE :

Bien que hors mission, nous attirons votre attention sur l'accès non sécurisé périphérie du faux-plafond permettant d'accéder sous le plancher (planches non fixées, absence de main-courante, absence d'éclairage, ..).

De plus, nous avons noté une extraction d'une VMC qui se fait entre le faux-plafond et le plancher sur le mur coté OUEST, ce qui peut à long terme endommager les ossatures en bois par modification du taux d'humidité, évacuation à reprendre.

6. Annexes :

6.1. ANNEXE 1

Hypothèses de calculs des ossatures de plancher et toiture

a) Règles de calculs

- Règles CB71 - Règles de calcul des constructions en bois
- Règles CM66 – Règles de calculs des constructions métalliques
- Règles NV 65 modifiées 2009 – Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes
- NF P 06-001 – Règles définissant les charges d'exploitation dans les bâtiments
- NF P 06-004 – Règles définissant le poids propre des matériaux dans les bâtiments
- NFP 24-100, bois de structure et classe de résistance et de contrainte associées.
- Prescriptions des DTU

b) Chargements

Charges permanentes :

Bois de charpente suivant la norme NFP24-100 :

- Classe de résistance : bois résineux non certifié par un organisme : C22
- Masse volumique : 410 kg/m^3
- Taux d'humidité : 15% (Construction en local clos et couvert).
- Principales contraintes limites :
 - o Compression : 9 MPa
 - o Traction : 6 MPa
 - o Flexion statique : 10 MPa
 - o Cisaillement longitudinal : 1,1 MPa

Complexe en parquet :

- Platelage en parquet de 30 mm d'épaisseur : $0,030 \times 410 =$ 13 daN/m²
- Lambourdes secondaire (section 40 mm x 40 mm espacée de 30 cm) : 3 daN /m²
- Lambourdes principales (section 100 mm x 135 mm espacée de 30 cm) : 18 daN /m²

TOTAL CP platelage : 34 daN/m²

Epaisseur de plâtre par centimètre d'épaisseur : 10 daN/m²

c) Limite de déformation

La limite de déformation des ossatures pour un plancher est de $L/400$ (L = la portée)

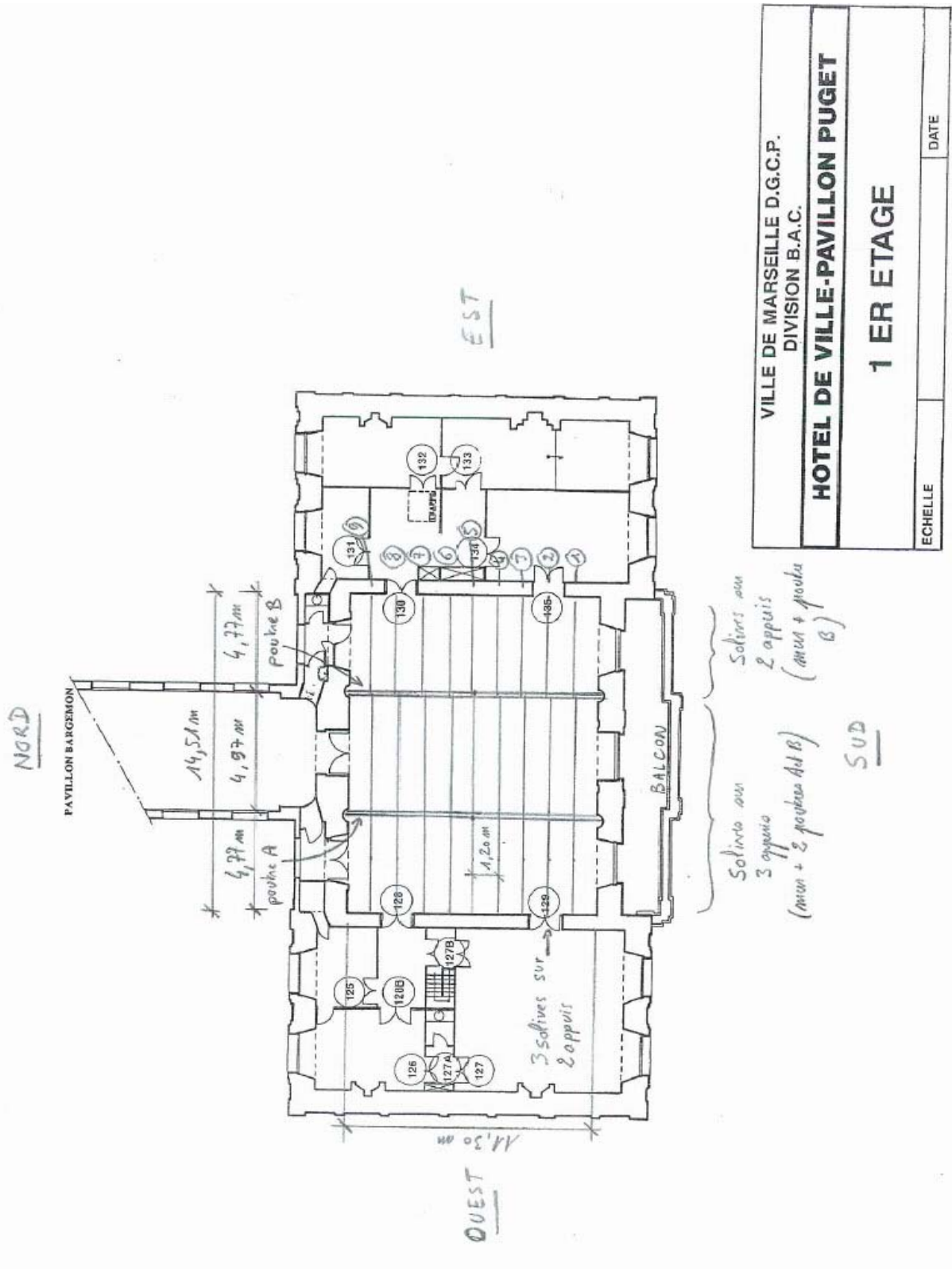
Le coefficient Ψ (valeur quasi-permanent) prend en compte une part des charges d'exploitations comme charges permanentes pour le calcul du coefficient de fluage.

Pour des surcharges de réunion, nous prenons $\Psi = 0,6$

6.2. ANNEXE 2

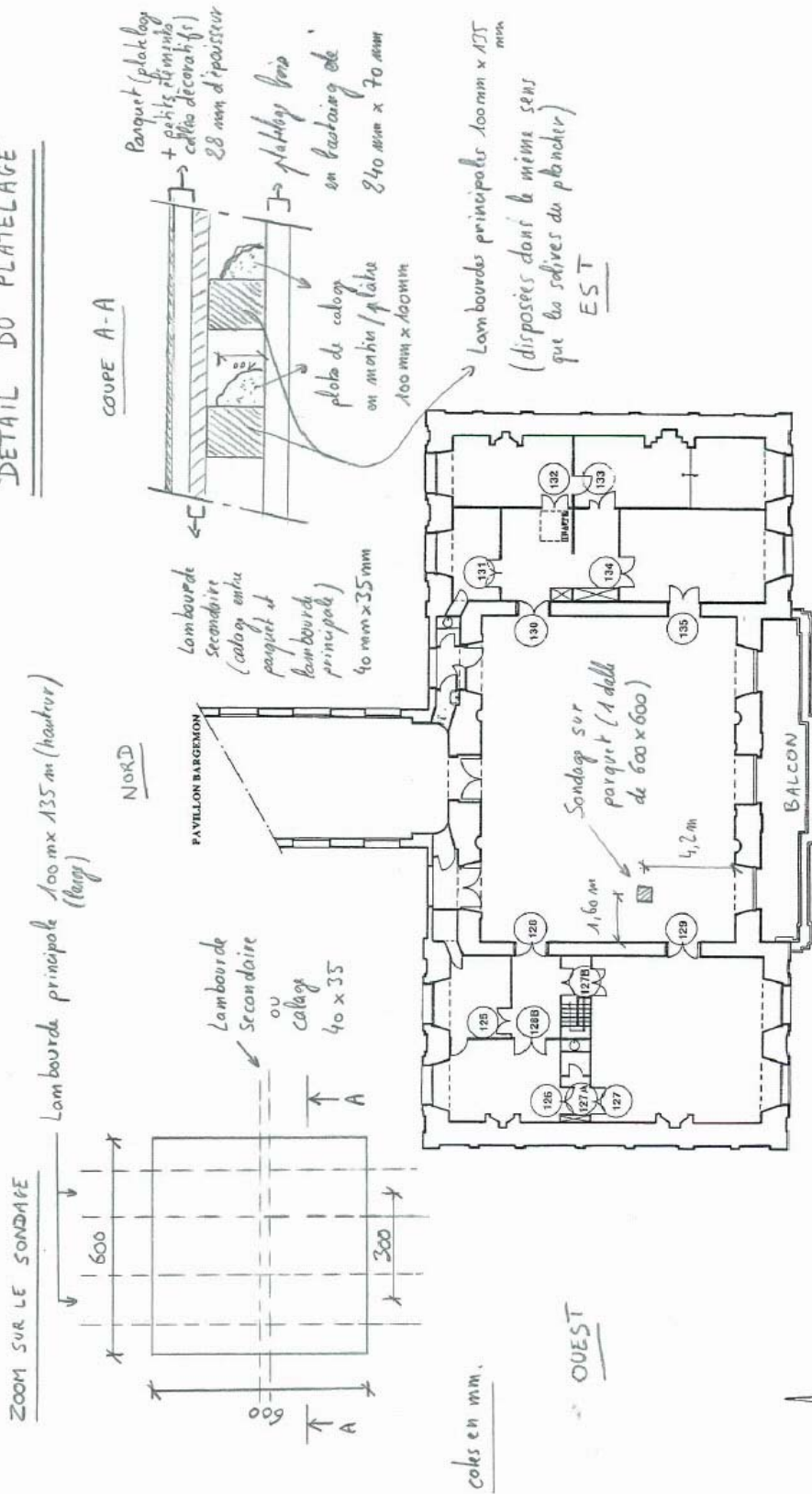
Ci-après les plans annotés







DETAIL DU PLATELAGE



VILLE DE MARSEILLE D.G.C.P.
DIVISION B.A.C.

HOTEL DE VILLE-PAVILLON PUGET

1 ER ETAGE

ECHELLE DATE

