



Agence de MONTPELLIER
1025 rue Henri Becquerel
34000 MONTPELLIER
Tél. : 04 67 20 41 10 – Fax : 04 67 20 40 20



Siège Social
9 boulevard de l'Europe
21800 QUETIGNY LES DIJON
Tél. : 03 80 48 93 20 – Fax : 03 80 48 93 30

DIAGNOSTIC STRUCTUREL

2020/08720/MONTP

Caserne Joffre - Bâtiment 18

PERPIGNAN

07 mai 2021

Diagnostic structurel

MINISTERE DES ARMEES

N° AFFAIRE		2020/08720/MONTP		STR			
INDICE	DATE	Nbre de Pages		ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	APPROUVE PAR
		Texte	Annexes				
0	07/05/2021	28	24	N.ALTINIER	T.GAIGNEUR	Première émission	F.KEIFLIN
A							
B							
C							

SOMMAIRE

<i>I – CADRE DE L'INTERVENTION</i>	4
I.1. INTERVENANTS	4
I.2. MISSION	5
I.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE	6
<i>II – RESULTATS DES INVESTIGATIONS</i>	7
II.1. PLANS DE REPERAGE	7
II.2. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU R-1	10
II.2.1. Murs.....	10
II.2.2. Plancher bas D1	10
II.2.3. Plancher haut PL1	11
II.2.4. Plancher haut PL2 = PL3.....	12
II.2.5. Poutre en plancher haut P01	13
II.2.6. Poutre en plancher haut P02	14
II.3. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU RDC	15
II.3.1. Murs.....	15
II.3.2. Plancher bas D2	15
II.3.3. Plancher haut PL4	16
II.3.4. Plancher haut PL5	17
II.3.5. Plancher haut PL6	18
II.4. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU R+1	19
II.4.1. Murs.....	19
II.4.2. Plancher haut – Zone sans circulation	20
II.4.3. Plancher haut – Zone où circulation	21
II.5. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU COMBLES	22
II.5.1. Murs.....	22
II.6. TOITURE (CHARPENTE ET COUVERTURE)	23
II.7. NOTE DE CALCULS	24
II.7.1. Données et méthodologie.....	24
II.7.2. Résultats des calculs	25
<i>III – CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT</i>	27
<i>ANNEXES</i>	28

I – CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

Dans le cadre du projet de réhabilitation du bâtiment 18 de la caserne Joffre à Perpignan, l'agence GEOTEC de Montpellier a réalisé un diagnostic structurel.

Les investigations sur site ont été réalisées du 31 mars au 5 avril 2021.



Bâtiment 18 datant des années 1940

I.2. MISSION

Les objectifs de la mission sont les suivants :

- Planchers bas niveau R-1, RdC, R+1 et Combles :
 - Inspection visuelle afin de déterminer l'état sanitaire des éléments concernés (poutres et planchers).
 - Caractériser les éléments concernés (poutres et planchers) : nature, dimension et ferrailage.
 - Prélever des échantillons d'aciers au niveau des éléments structurels concernés afin de les tester en traction en laboratoire, dans le but de déterminer leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la traction, limite élastique, allongement et module d'Young).
 - Prélever des échantillons de bois au niveau des éléments structurels concernés afin de les tester en laboratoire, dans le but de déterminer leurs caractéristiques mécaniques (essence, classe mécanique).
 - Déterminer la capacité portante (en l'état, à froid et à l'ELU), des éléments concernés (poutres et planchers).
- Murs niveau R-1, RdC, R+1 et Combles :
 - Inspection visuelle afin de déterminer l'état sanitaire des éléments concernés (murs).
 - Caractériser les éléments concernés (murs) : nature et dimension.
 - Déterminer la capacité portante (en l'état, à froid et à l'ELU), des éléments concernés (murs).
- Toiture (charpente et couverture) :
 - Inspection visuelle afin de déterminer l'état sanitaire des éléments constituant la toiture (charpente et couverture).

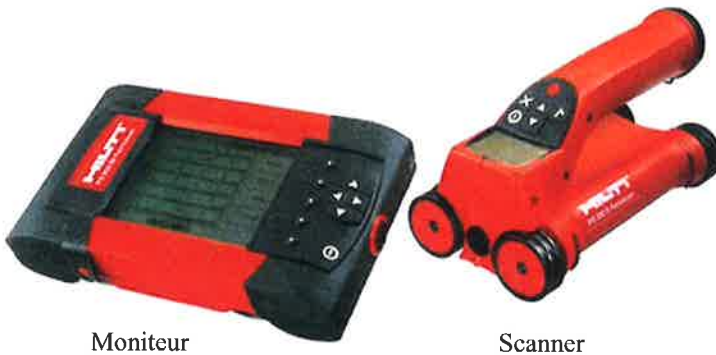
I.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE

Les méthodes et matériels utilisés ont été les suivants :

Détections des armatures :

Le système Ferroskan HILTI permet de façon non destructive de détecter les armatures sur 10cm de profondeur (remarque : dans le cas de plusieurs lits d'aciers superposés, seul le premier lit est détecté).

Les mesures sont réalisées sur une ligne et permettent de repérer les armatures perpendiculaires au sens de parcours de la mesure. Le résultat est donné sous forme de diagramme où l'on peut voir les enrobages des armatures et leurs espacements.



Sondages destructifs :

Des sondages destructifs au burineur, à la perceuse ou à la scie sabre HILTI sont réalisés afin de reconnaître la nature des éléments et afin de relever leurs dimensions.

Les dimensions sont relevées à l'aide de mètre, de pied à coulisse et de télémètre HILTI.

Pour les éléments en béton armé ou précontraint, après détection de la position des armatures, ces sondages permettent de mettre à nu les aciers en des points représentatifs tout en n'affaiblissant pas la structure. On utilise ensuite un pied à coulisse pour mesurer précisément le diamètre des armatures. Ces sondages permettent également de déterminer la nature de l'acier (Haute Adhérence, Rond Lisse, Précontraint) et de juger son état de corrosion.



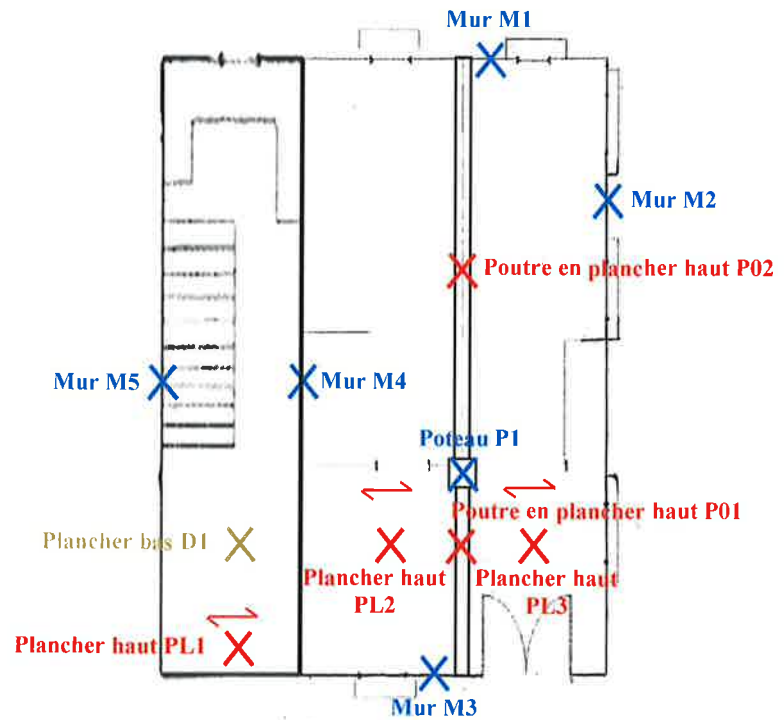
Prélèvements et essais de traction des armatures :

Des sondages sont réalisés afin de prélever des armatures. Les échantillons sont ensuite préparés et testés en traction en laboratoire afin de déterminer notamment la résistance à la traction, la limite élastique, l'allongement et le module d'Young des aciers.

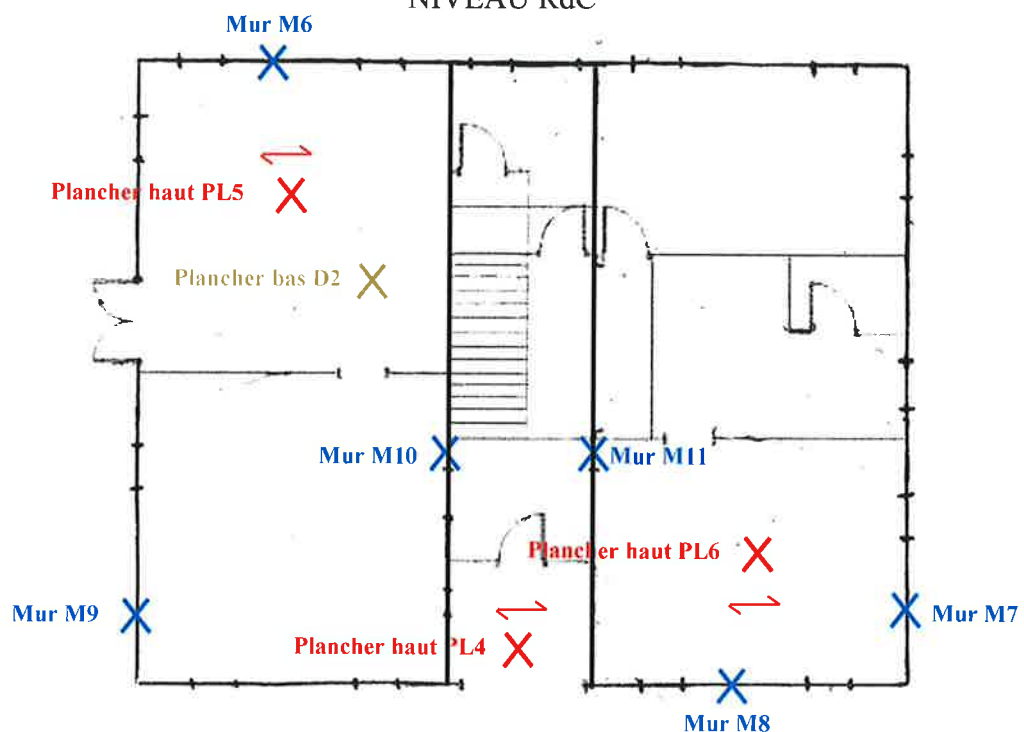
II – RESULTATS DES INVESTIGATIONS

II.1. PLANS DE REPERAGE

NIVEAU R-1



NIVEAU RdC

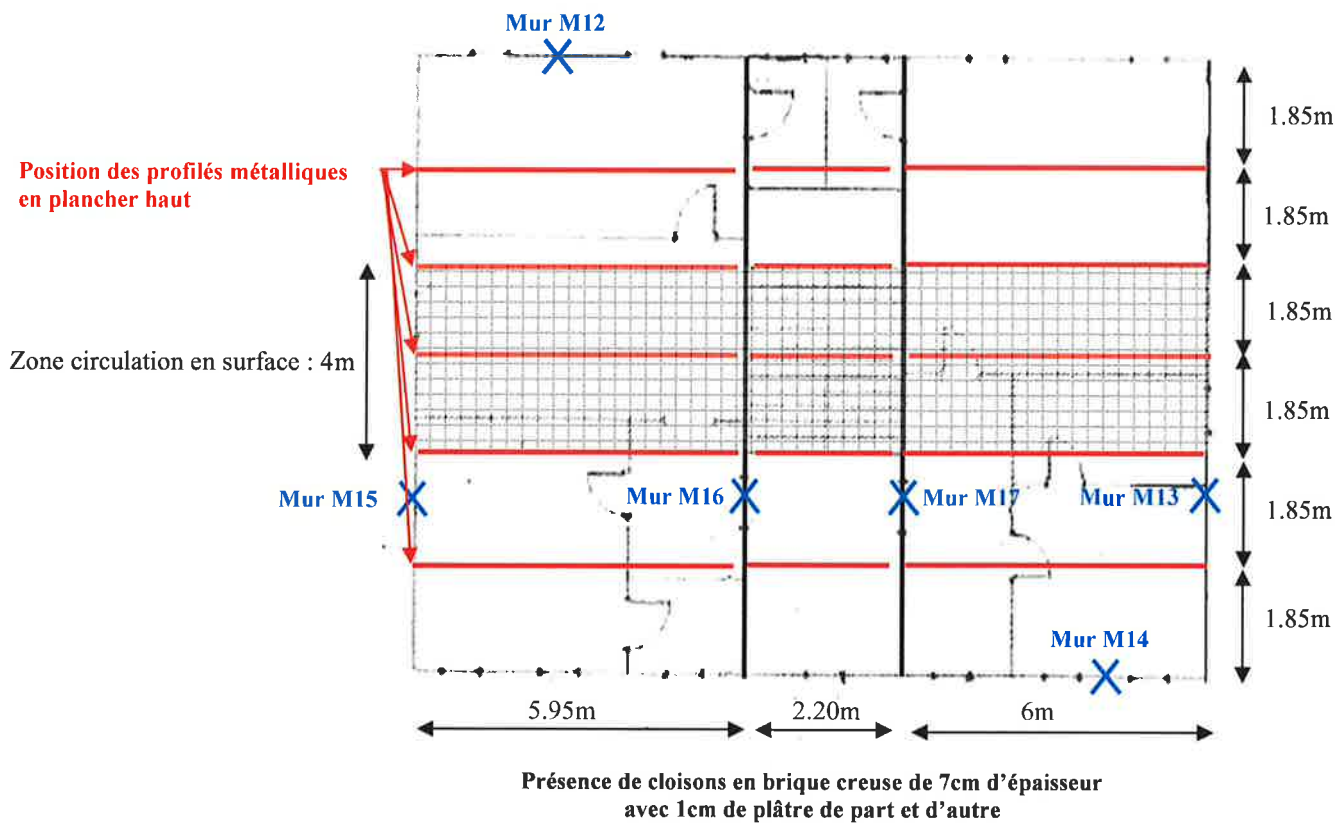


Présence de cloisons en brique creuse de 7cm d'épaisseur
avec 1cm de plâtre de part et d'autre

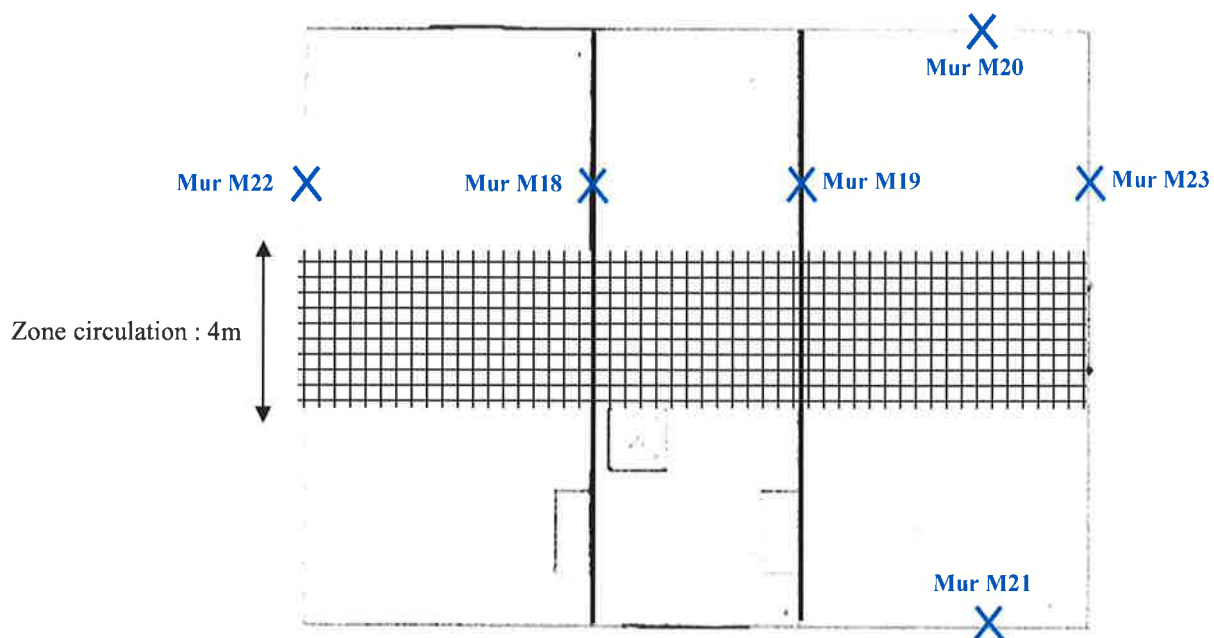
½ PALIER RdC/R+1



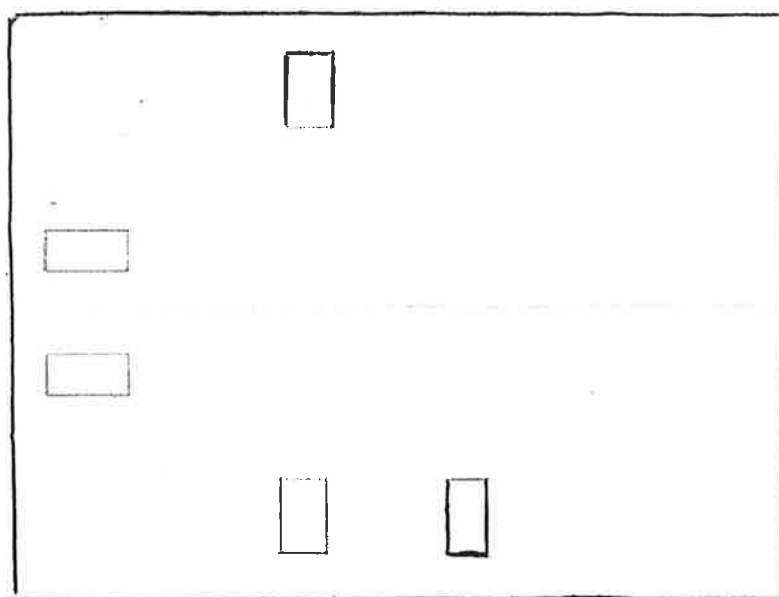
NIVEAU R+1



COMBLES



TOITURE



II.2. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU R-1

II.2.1. Murs

L'inspection visuelle des murs n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.



Repérage	Nature des murs	Epaisseur du matériau structural	Hauteur
M1	Pierre	55cm	2,65m
M2	Pierre	55cm	2,65m
M3	Pierre	55cm	2,65m
M4	Pierre	45cm	2,65m
M5	Pierre	40cm	2,65m
Poteau P1	Brique foraine	Section 45x45cm	2,35m

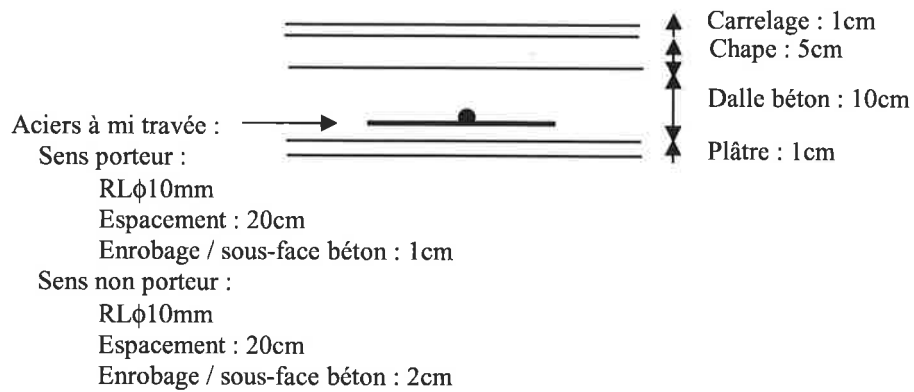
II.2.2. Plancher bas D1

La coupe du plancher bas D1, a mis en évidence une dalle béton finition bouchardée de 2cm d'épaisseur, posée sur une couche de forme de 15cm, elle-même reposant sur la terre.



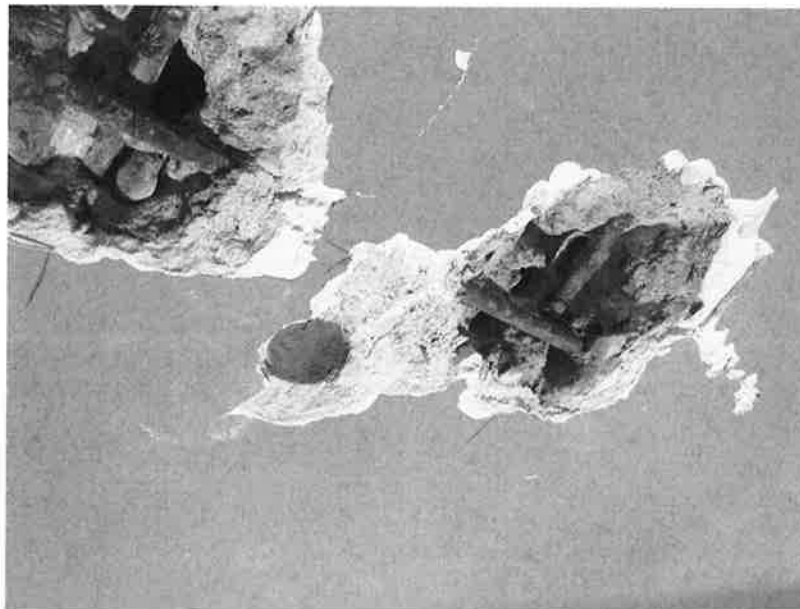
II.2.3. Plancher haut PL1

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



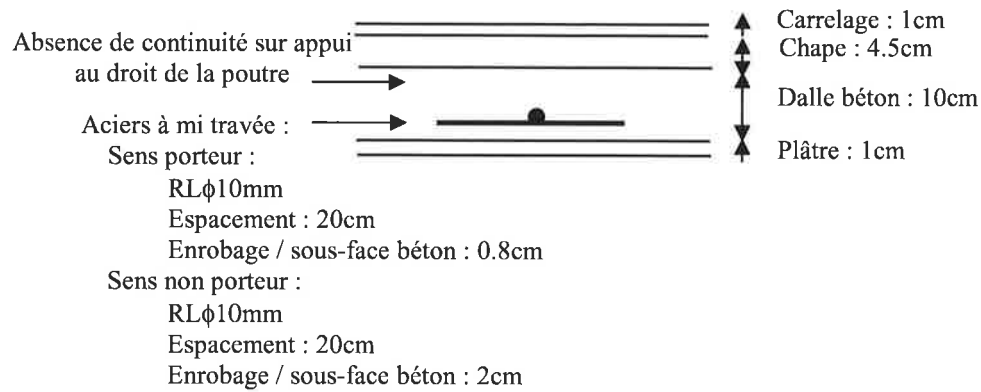
Portée : 2.20m

L'inspection visuelle du plancher n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.



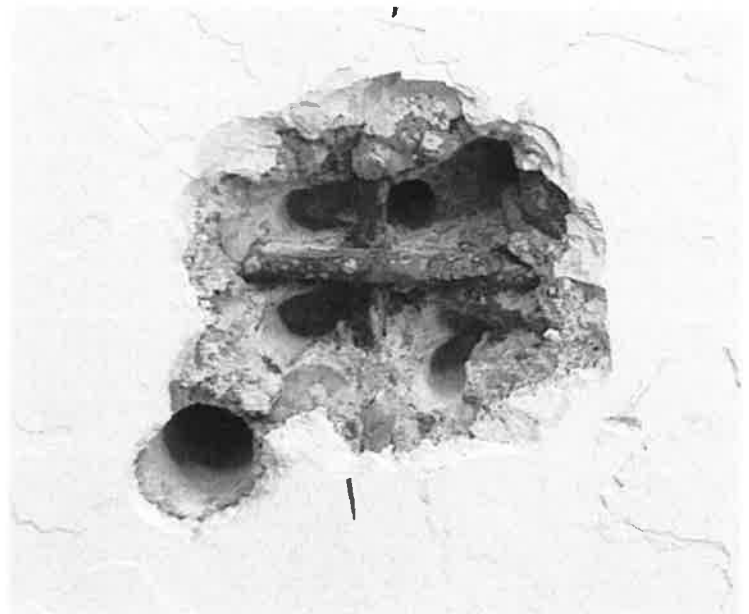
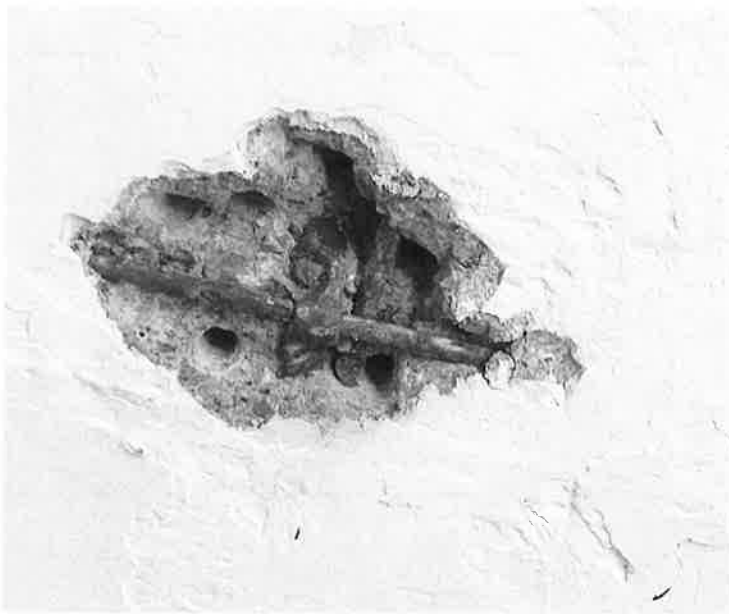
II.2.4. Plancher haut PL2 = PL3

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



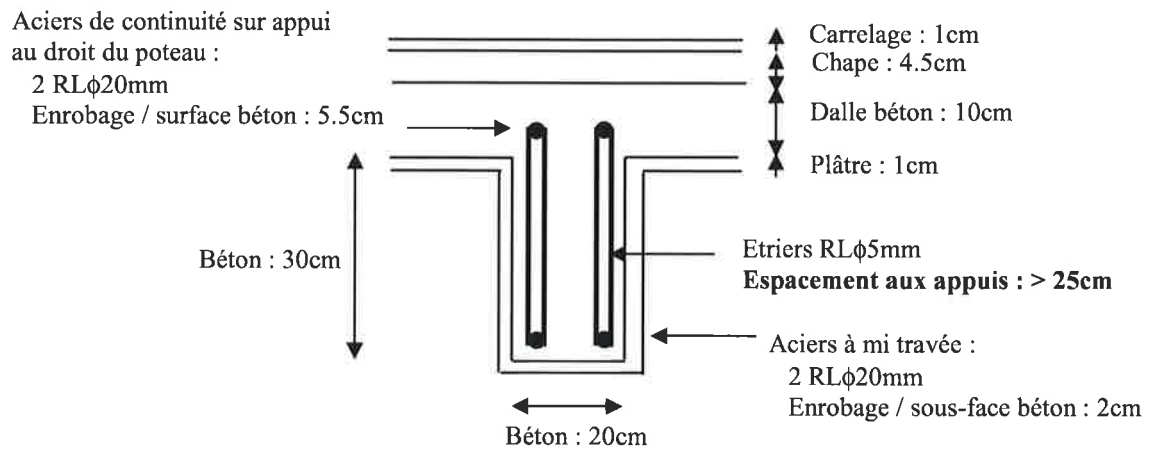
Portée : 2.85m

L'inspection visuelle du plancher n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.



II.2.5. Poutre en plancher haut P01

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



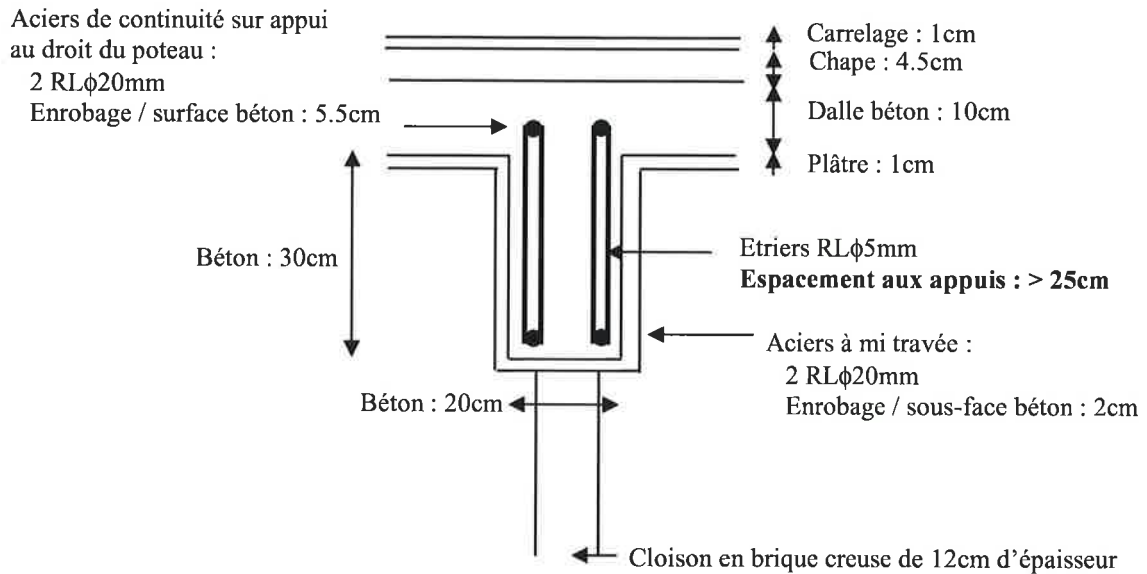
Portée : 4.40m

L'inspection visuelle de la poutre n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.



II.2.6. Poutre en plancher haut P02

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



Portée : 6m

La poutre a été coulée sur une cloison en brique creuse de 12cm d'épaisseur.

L'inspection visuelle de la poutre n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.



II.3. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU RDC

II.3.1. Murs

L'inspection visuelle des murs a mis en évidence les points suivants :

- Enduits altérés.
- Quelques encadrements de fenêtres en brique foraine dégradés.

Absence de vitrage. De ce fait possibilité d'infiltration d'eau et de pénétration de nuisibles (oiseaux,...).



Repérage	Nature des murs	Epaisseur du matériau structural	Hauteur
M6	Brique foraine + Pierre	45cm	3.65m
M7	Brique foraine + Pierre	45cm	3.65m
M8	Brique foraine + Pierre	45cm	3.65m
M9	Brique foraine + Pierre	45cm	3.65m
M10	Brique foraine + Pierre	45cm	3.65m
M11	Brique foraine + Pierre	45cm	3.65m

Nota : présence d'un enduit extérieur de 1cm et d'un enduit intérieur de 1cm.

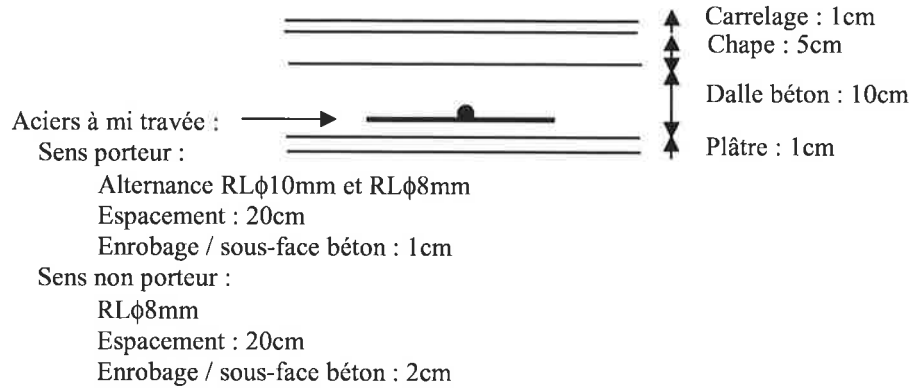
II.3.2. Plancher bas D2

La coupe du plancher bas D2, a mis en évidence une dalle béton finition bouchardée de 2cm d'épaisseur, posée sur une couche de forme de 10cm, elle-même reposant sur la terre.



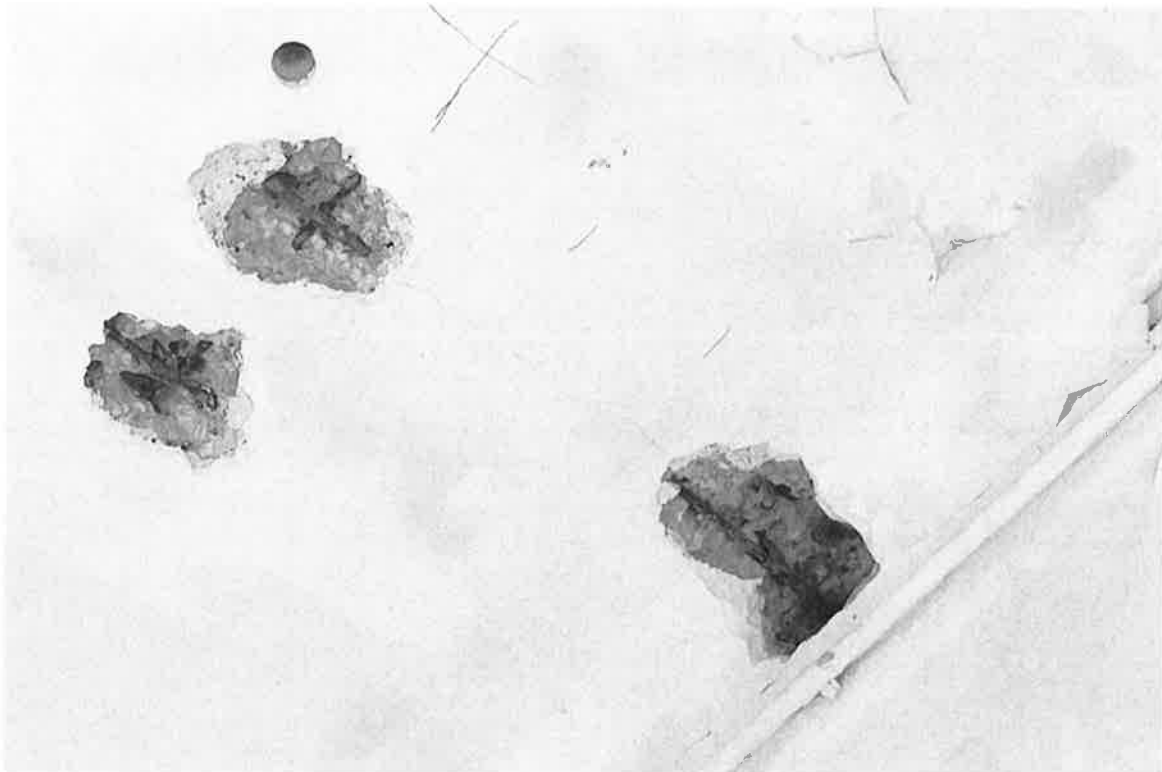
II.3.3. Plancher haut PL4

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



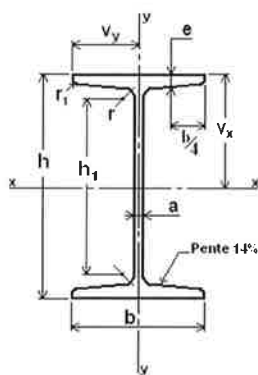
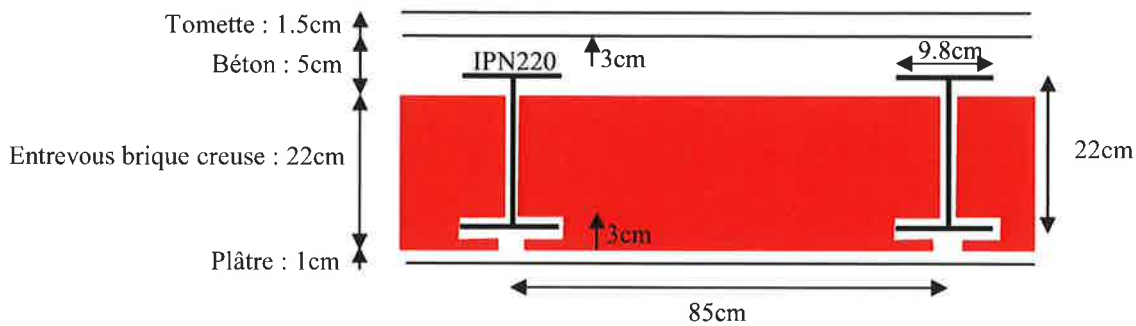
Portée : 2.20m

L'inspection visuelle du plancher n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.



II.3.4. Plancher haut PL5

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



IPN 220			
h =	22 [L]	I _x =	3060 [L ⁴]
b =	9.8 [L]	I _y =	162 [L ⁴]
e =	1.22 [L]	J =	19.2 [L ⁴]
a =	0.81 [L]	I _x /V _x =	278.182 [L ³]
r =	0.81 [L]	I _y /V _y =	33.061 [L ³]
h ₁ =	17.5 [L]	A =	39.6 [L ²]
MI =	0.311 [M/L]	AI =	77.5 [L ² /L]

Unité de longueur L : cm

Unité de masse M : kg



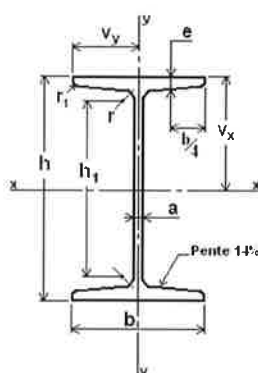
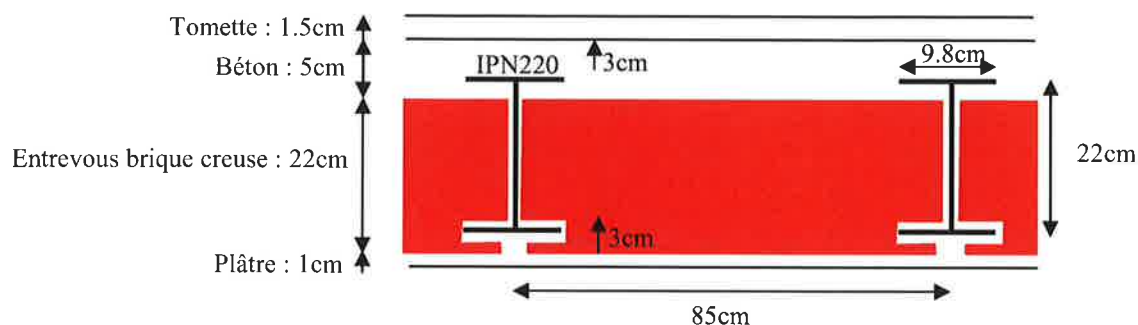
Ancrage des profilés dans la maçonnerie : 25cm

Portée : 5.95m

L'inspection visuelle du plancher n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.

II.3.5. Plancher haut PL6

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



IPN 220 ▾			
h =	22 [L]	I _x =	3060 [L ⁴]
b =	9.8 [L]	I _y =	162 [L ⁴]
e =	1.22 [L]	J =	19.2 [L ⁴]
a =	0.81 [L]	I _x /V _x =	278.182 [L ³]
r =	0.81 [L]	I _y /V _y =	33.061 [L ³]
h ₁ =	17.5 [L]	A =	39.6 [L ²]
M _I =	0.311 [M/L]	A _I =	77.5 [L ² /L]

Unité de longueur L : cm ▾

Unité de masse M : kg ▾



Ancrage des profilés dans la maçonnerie : 25cm

Portée : 6m

L'inspection visuelle du plancher n'a pas mis en évidence d'anomalies notables.

II.4. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU R+1

II.4.1. Murs

L'inspection visuelle des murs a mis en évidence les points suivants :

- Enduits altérés.
- Quelques encadrements de fenêtres en brique foraine dégradés.

Absence de vitrage. De ce fait possibilité d'infiltration d'eau et de pénétration de nuisibles (oiseaux,...).



Repérage	Nature des murs	Epaisseur du matériau structurel	Hauteur
M12	Brique foraine + Pierre	45cm	3.50m
M13	Brique foraine + Pierre	45cm	3.50m
M14	Brique foraine + Pierre	45cm	3.50m
M15	Brique foraine + Pierre	45cm	3.50m
M16	Brique foraine + Pierre	45cm	3.50m
M17	Brique foraine + Pierre	45cm	3.50m

Nota : présence d'un enduit extérieur de 1cm et d'un enduit intérieur de 1cm.

II.4.2. Plancher haut – Zone sans circulation

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :

Solive bois

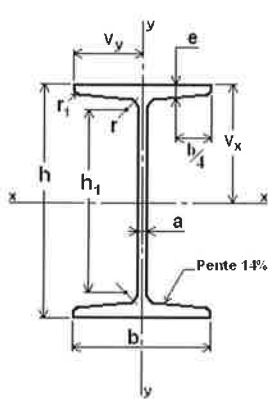
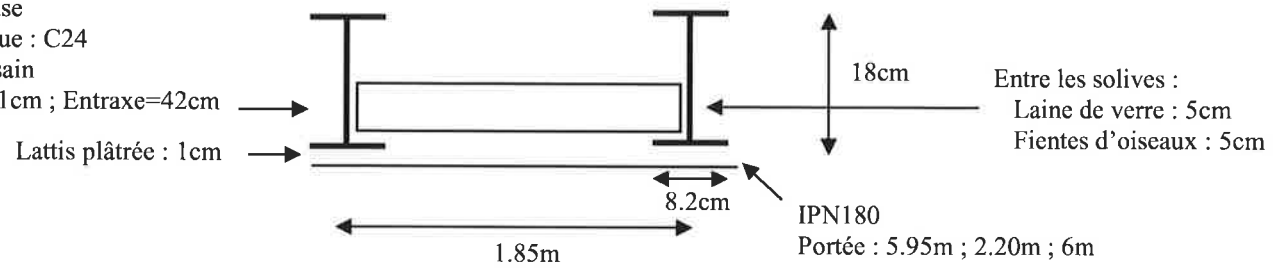
Essence résineuse

Classe mécanique : C24

Etat sanitaire : sain

L=7.5cm ; H=11cm ; Entraxe=42cm

Lattis plâtrée : 1cm



IPN 180			
h =	18 [L]	I _x =	1450 [L ⁴]
b =	8.2 [L]	I _y =	81.3 [L ⁴]
e =	1.04 [L]	J =	9.8 [L ⁴]
a =	0.69 [L]	I _x /V _x =	161.111 [L ³]
r =	0.69 [L]	I _y /V _y =	19.829 [L ³]
h ₁ =	14.2 [L]	A =	27.9 [L ²]
M _I =	0.219 [M/L]	A _I =	64 [L ² /L]

Unité de longueur L : cm

Unité de masse M : kg

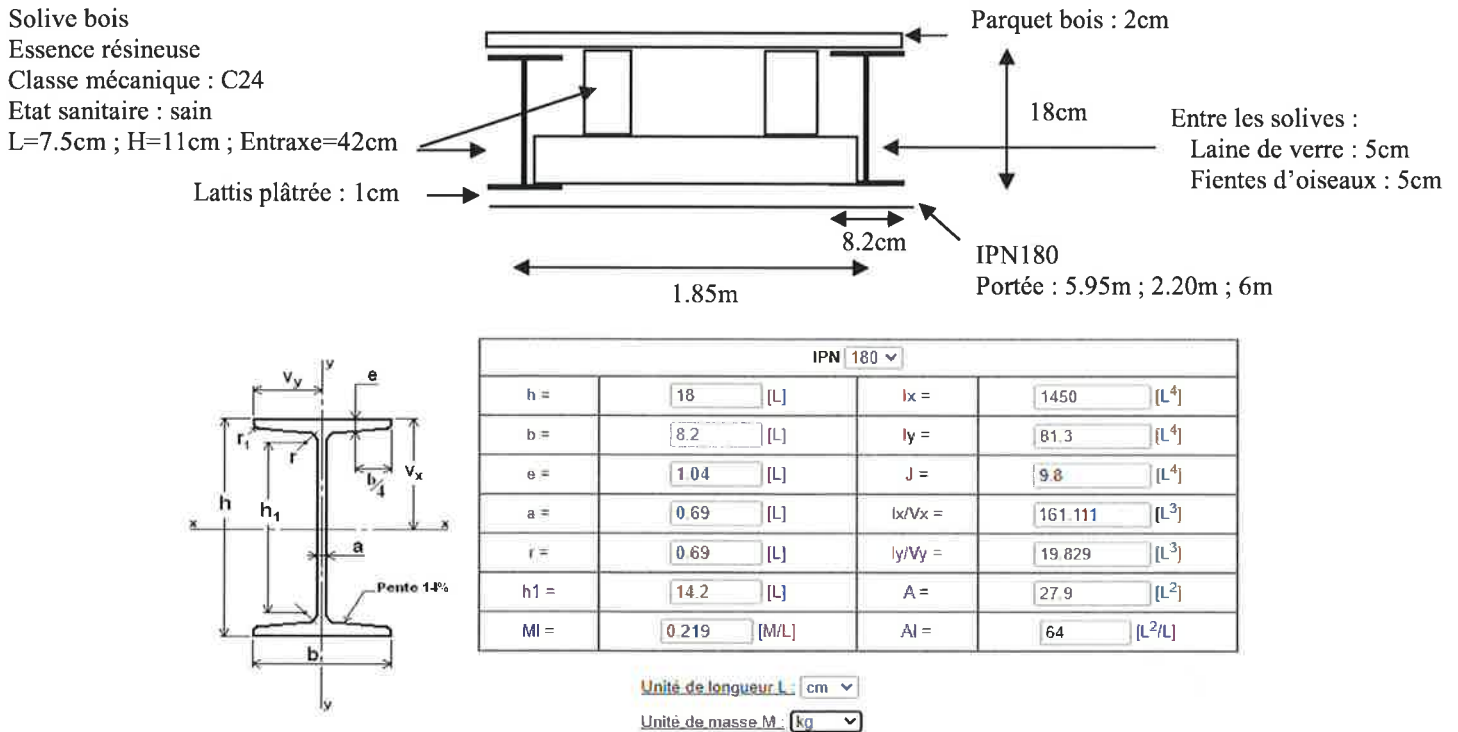


Ancrage des profilés dans la maçonnerie : 25cm

L'inspection visuelle du plancher a mis en évidence une importante quantité de fientes d'oiseaux.

II.4.3. Plancher haut – Zone où circulation

La coupe de l'élément est présentée ci-dessous :



Ancrage des profilés dans la maçonnerie : 25cm

L'inspection visuelle du plancher a mis en évidence une importante quantité de fientes d'oiseaux. Le parquet ainsi que le lattis, situés au droit de la trappe d'accès à la toiture sont dégradés lié à des infiltrations d'eau.

II.5. COUPE DES ELEMENTS INVESTIGUES – NIVEAU COMBLES

II.5.1. Murs

L'inspection visuelle des murs a mis en évidence le point suivant :

- Enduits altérés.

Absence de vitrage. De ce fait possibilité d'infiltration d'eau et de pénétration de nuisibles (oiseaux,...).



Repérage	Nature des murs	Epaisseur du matériau structurel
M18	Brique foraine + Pierre	45cm
M19	Brique foraine + Pierre	45cm
M20	Brique foraine + Pierre	45cm
M21	Brique foraine + Pierre	45cm
M22	Brique foraine + Pierre	45cm
M23	Brique foraine + Pierre	45cm

Nota : présence d'un enduit extérieur de 1cm et d'un enduit intérieur de 1cm.

II.6. TOITURE (CHARPENTE ET COUVERTURE)

L'inspection visuelle de la toiture a mis en évidence les points suivants :

- Infiltration d'eau au niveau de la trappe d'accès à la toiture.
- Profilés métalliques oxydés lié à l'humidité (absence de vitrage au niveau des ouvertures).
- Chevrons humides (absence de vitrage au niveau des ouvertures).



II.7. NOTE DE CALCULS

La note de calculs est présentée en annexes.

II.7.1. Données et méthodologie

⇒ Documents de références

- BAEL 91
- CB 71
- CM 66
- DTU 20.1
- NF P 06-004 : charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de pesanteur

⇒ Hypothèses de calculs

Concernant les résistances des matériaux :

- Béton : $F_{c28}=25$ MPa
- Acier :
 - Acier filant RL (PL1) : $F_e=275$ MPa
 - Limite élastique : 348 MPa
 - Résistance à la traction : 447 MPa
 - Allongement : 34 %
 - Module d'Young : 216000 MPa
 - Profilé IPN (PL5) : $F_e=235$ MPa
 - Limite élastique : 268 MPa
 - Résistance à la traction : 388 MPa
 - Allongement : 39.5 %
 - Module d'Young : 195000 MPa
- Bois :
 - Essence résineuse : classe mécanique C24 (d'après les analyses réalisées en laboratoire)

Concernant les charges (masses volumiques et surfaciques) :

- Brique pleine : $\rho=1900$ DaN/m³
- Brique creuse : $\rho=900$ DaN/m³
- Plâtre : $\rho=1000$ DaN/m³
- Béton : $\rho=2200$ DaN/m³
- Béton armé : $\rho=2500$ DaN/m³
- Chape : $\rho=2000$ DaN/m³
- Carrelage : $\rho=20$ DaN/m²

⇒ Objectif :

Déterminer la capacité portante (en l'état, à froid et à l'ELU), des éléments concernés (murs, poutres et planchers).

II.7.2. Résultats des calculs

Les résultats des calculs sont présentés ci-dessous :

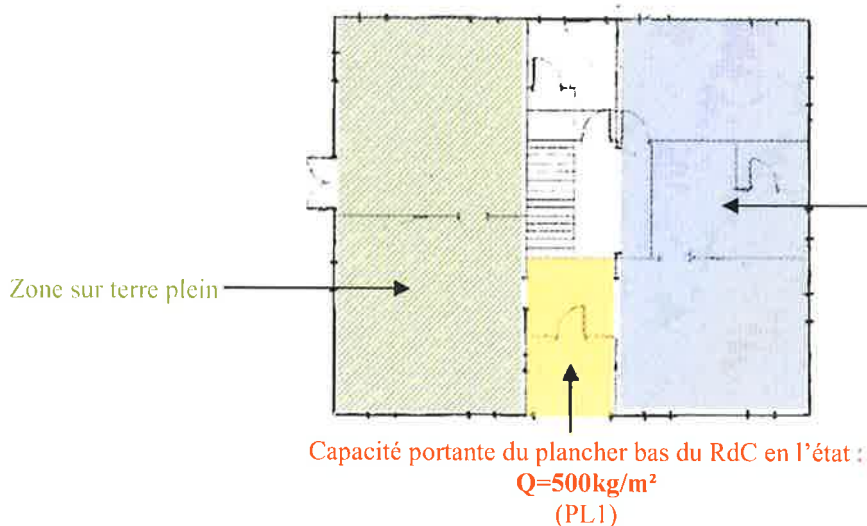
		Force admissible du mur brut
Mur M1	R-1	24,75 tonnes/ml
Mur M2	R-1	24,75 tonnes/ml
Mur M3	R-1	24,75 tonnes/ml
Mur M4	R-1	25,31 tonnes/ml
Mur M5	R-1	22,50 tonnes/ml
Poteau P1	R-1	13 tonnes
Mur M6	RdC	22,50 tonnes/ml
Mur M7	RdC	22,50 tonnes/ml
Mur M8	RdC	22,50 tonnes/ml
Mur M9	RdC	22,50 tonnes/ml
Mur M10	RdC	28,93 tonnes/ml
Mur M11	RdC	28,93 tonnes/ml
Mur M12	R+1	22,50 tonnes/ml
Mur M13	R+1	22,50 tonnes/ml
Mur M14	R+1	22,50 tonnes/ml
Mur M15	R+1	22,50 tonnes/ml
Mur M16	R+1	28,93 tonnes/ml
Mur M17	R+1	28,93 tonnes/ml
Mur M18	Combles	28,93 tonnes/ml
Mur M19	Combles	28,93 tonnes/ml
Mur M20	Combles	22,50 tonnes/ml
Mur M21	Combles	22,50 tonnes/ml
Mur M22	Combles	22,50 tonnes/ml
Mur M23	Combles	22,50 tonnes/ml

L'inspection visuelle des murs a mis en évidence les points suivants :

- Enduits altérés.
- Quelques encadrements de fenêtres en brique foraine dégradés.

Absence de vitrage. De ce fait possibilité d'infiltration d'eau et de pénétration de nuisibles (oiseaux,...).

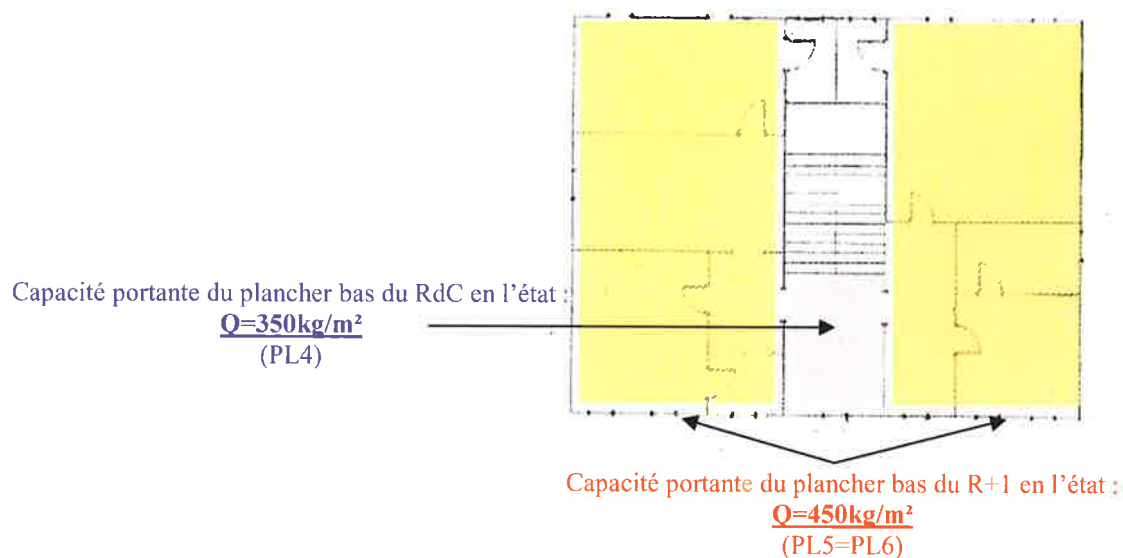
NIVEAU RDC



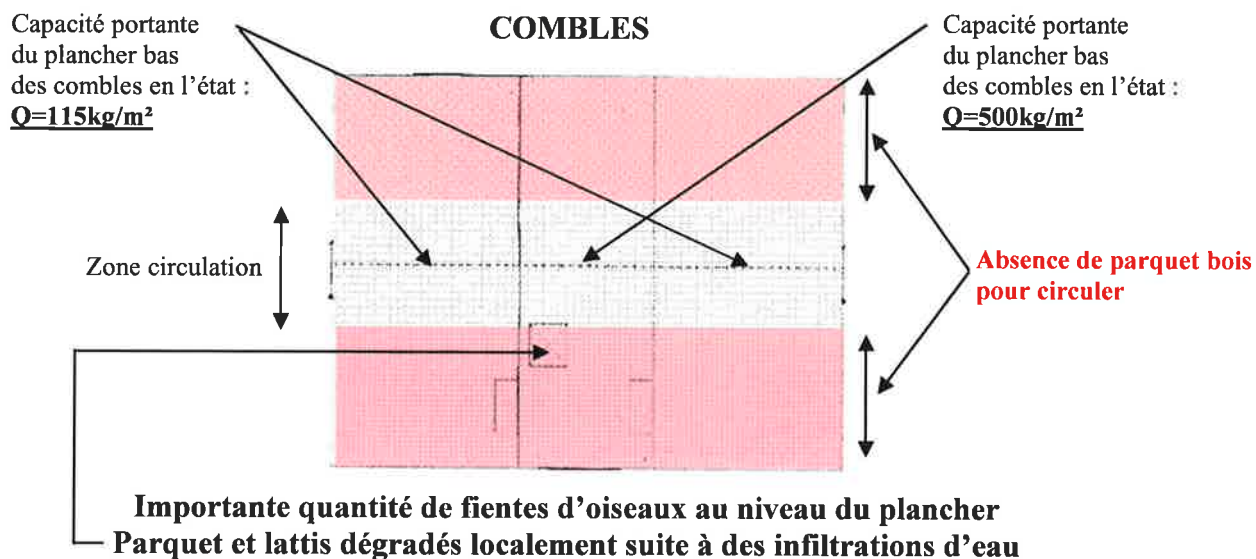
Capacité portante du plancher bas du RdC en l'état : $Q=0\text{kg/m}^2$ (PL2=PL3= 200kg/m^2) (Po2=0kg/m² car problème d'effort tranchant et de flexion. A noter qu'une cloison est présente sous cette poutre) (Po1=0kg/m² car problème d'effort tranchant)

Cette zone ne devra pas être sollicitée avant d'être renforcée.

NIVEAU R+1



COMBLES



III – CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. **GEOTEC** ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, **GEOTEC** n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.
2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société **GEOTEC**. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à **GEOTEC**. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.
4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, **GEOTEC** a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à **GEOTEC** sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à **GEOTEC** d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.
5. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de *reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.)* peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (*éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.*) doivent être immédiatement signalés à **GEOTEC** pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

6. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de **GEOTEC**, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de **GEOTEC**. Une mission G2 minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.
7. **GEOTEC** ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.
8. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par **GEOTEC** lorsqu'elle est chargée d'une mission spécifique G4 de suivi de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir **GEOTEC** en temps utile.

Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.

9. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
10. Le Maître d'Ouvrage devra informer **GEOTEC** de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (*DROC*) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer **GEOTEC** du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

ANNEXES

NOTE DE CALCULS

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M1 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 2,65 m
épaisseur brute du mur : 0,55 m

élancement = 5

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Pierre
chargement : Excentré

N = 10

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,45 MPa

> force admissible :

F = 24,75 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M4 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible

R résistance à l'écrasement du matériau

N coefficient global de réduction

> calcul de l'élanement :

{ distance verticale entre planchers : 2,65 m
épaisseur brute du mur : 0,45 m

élanement = 6

> coefficient global de réduction :

{ élanement < 15
matériaux : Pierre
chargement : Centrée

N = 8

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,56 MPa

> force admissible :

F = 25,31 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M5 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 2,65 m
épaisseur brute du mur : 0,4 m

élancement = 7

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Pierre
chargement : Centrée

N = 8

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,56 MPa

> force admissible :

F = 22,50 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DE P1 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 2,35 m
épaisseur brute du mur : 0,45 m

élancement = 5

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Brique
chargement : Centrée

N = 7

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,64 MPa

> force admissible :

F = 13 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M6 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 3,65 m
épaisseur brute du mur : 0,45 m

élancement = 8

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Brique
chargement : Excentré

N = 9

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,50 MPa

> force admissible :

F = 22,50 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M10 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 3,65 m
{ épaisseur brute du mur : 0,45 m

élancement = 8

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
{ matériaux : Brique
{ chargement : Centrée

N = 7

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,64 MPa

> force admissible :

F = 28,93 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M12 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 3,5 m
épaisseur brute du mur : 0,45 m

élancement = 8

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Brique
chargement : Excentré

N = 9

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,50 MPa

> force admissible :

F = 22,50 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M16 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ distance verticale entre planchers : 3,5 m
épaisseur brute du mur : 0,45 m

élancement = 8

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Brique
chargement : Centrée

N = 7

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,64 MPa

> force admissible :

F = 28,93 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M18 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ épaisseur brute du mur : 0,45 m

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Brique
chargement : Centrée

N = 7

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,64 MPa

> force admissible :

F = 28,93 T/ml

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU MUR M20 EN MACONNERIE

DTU 20.1 "Ouvrage en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet de charges verticales

$$C = R / N$$

C contrainte de compression admissible
R résistance à l'écrasement du matériau
N coefficient global de réduction

> calcul de l'élancement :

{ épaisseur brute du mur : 0,45 m

> coefficient global de réduction :

{ élancement < 15
matériaux : Brique
chargement : Excentré

N = 9

> résistance du matériaux à l'écrasement :

R = 4,5 MPa

> contrainte admissible :

C = 0,50 MPa

> force admissible :

F = 22,50 T/ml

N°affaire :

Zone : PL1

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Epaisseur de la dalle = 0,100 m
 Portée 1 (petite) en m = 2,200 m
 Portée 2 (grande) en m = 100,000 m

Modèle mécanique

Dalle isostatique appuyée sur : di 2 côtés
 (2 ou 4 côtés)

Matériau

Béton Fc28 : 25 Mpa
 Béton Ft28 : 2,10 Mpa
 Acier longitudinaux (1) : 275 Mpa
 Acier longitudinaux (2) : 0 Mpa
 Masse volumique béton : 2500 daN/m³

Données

Enr moy des aciers (1) : 1,5 cm
 Enr moy des aciers (2) : 0,0 cm
 Section acier (1) : 3,93 cm²/ml
 Section acier (2) : 0,00 cm²/ml

Chargements

Charges d'exploitation [Q] : 500 daN/m²
 Total = 500 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre dalle = 250,0 daN/m²

	Ep. (m)	Masse		
Mortier =	0,000	100daN/m ³	0,00	daN/m ²
Revêtement sup. =		20daN/m ²	20,00	daN/m ²
Cloisons =		63daN/m ²	63,00	daN/m ²
FP + réseaux =		10daN/m ²	10,00	daN/m ²
Autre =			0,00	daN/m ²
Total =			343	daN/m ²

Résultats

MO ELS 5,1 kN.ml
 MO ELU 7,3 kN.ml

$\mu_x = 0,125$
 $\mu_y = 0,000$
 MxELU = 7,3 kN.ml
 MyELU = 0,0 kN.ml

Vérifications

1- Flexion simple (ELU) :

Moment résistant - ELU1= 7,7 kN.m

Taux = 96%

OK

Moment résistant - ELU2= Pas de calcul - Dalle sur deux appuis kN.m

Taux = -

KO

N°affaire :
Zone : PL2

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Epaisseur de la dalle = 0,100 m
Portée 1 (petite) en m = 2,850 m
Portée 2 (grande) en m = 100,000 m

Modèle mécanique

Dalle isostatique appuyée sur : 2 côtés
(2 ou 4 côtés)

Matériau

Béton Fc28 : 25 Mpa
Béton Ft28 : 2,10 Mpa
Acier longitudinaux (1) : 275 Mpa
Acier longitudinaux (2) : 0 Mpa
Masse volumique béton : 2500 daN/m³

Données

Enr moy des aciers (1) : 1,3 cm
Enr moy des aciers (2) : 0,0 cm
Section acier (1) : 3,93 cm²/ml
Section acier (2) : 0,00 cm²/ml

Chargements

Charges d'exploitation [Q] : 200 daN/m²
Total = 200 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre dalle = 250,0 daN/m²

	Ep. (m)	Masse		
Mortier =	0,000	90daN/m³	0,00	daN/m²
Revêtement sup. =		20daN/m²	20,00	daN/m²
Cloisons =		63daN/m²	63,00	daN/m²
FP + réseaux =		10daN/m²	10,00	daN/m²
Autre =			0,00	daN/m²
Total =			343	daN/m²

Résultats

MO ELS 5,5 kN.ml
MO ELU 7,7 kN.ml

$\mu_x = 0,125$
 $\mu_y = 0,000$
MxELU = 7,7 kN.ml
MyELU = 0,0 kN.ml

Vérifications

1- Flexion simple (ELU) :

Moment résistant - ELU1= 7,9 kN.m

Taux = 99%

Moment résistant - ELU2= Pas de calcul - Dalle sur deux appuis kN.m

Taux = -

KO

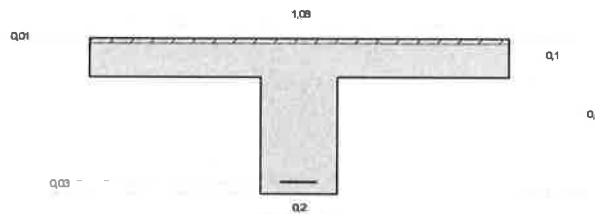
Données saisies :

Largeur de la table :	1,08 m
Largeur de la nervure :	0,2 m
Hauteur totale de la section :	0,4 m
Hauteur de la table :	0,1 m
Position centre de gravité des armatures supérieures :	0 m
Position centre de gravité des armatures inférieures :	0,03 m
Contrainte du béton : f_{ci}	25 MPa
Limite d'élasticité de l'acier : f_e	275 MPa
Coefficient de durée d'application des charges : θ	1
Coefficient de sécurité du béton : γ_b	1,5
Coefficient de sécurité de l'acier : γ_s	1,15
Effort normal ELU :	0 kN
Moment fléchissant ELU :	54,8 kN*m

Résultats des calculs aux ELU

Section des armatures supérieures :	0 cm ²
Section des armatures inférieures :	6,28 cm ²

Position de l'axe neutre : $y_0 = 0,01$ m



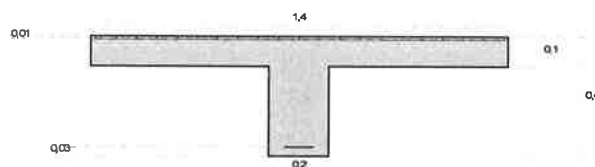
Données saisies :

Largeur de la table :	1,4	m
Largeur de la nervure :	0,2	m
Hauteur totale de la section :	0,4	m
Hauteur de la table :	0,1	m
Position centre de gravité des armatures supérieures :	0	m
Position centre de gravité des armatures inférieures :	0,03	m
Contrainte du béton : f_{ct}	25	MPa
Limite d'élasticité de l'acier : f_e	275	MPa
Coefficient de durée d'application des charges : θ	1	
Coefficient de sécurité du béton : γ_b	1,5	
Coefficient de sécurité de l'acier : γ_s	1,15	
Effort normal ELU :	0	kN
Moment fléchissant ELU :	54,95	kN*m

Résultats des calculs aux ELU

Section des armatures supérieures :	0	cm ²
Section des armatures inférieures :	6,28	cm ²

Position de l'axe neutre : $y_0 = 0,01$ m



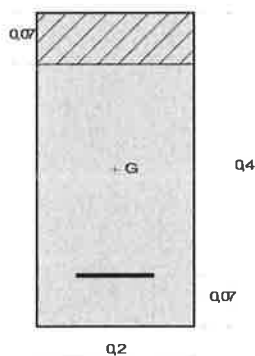
Données saisies :

Largeur section :	0,2 m
Hauteur section :	0,4 m
Position centre de gravité des armatures supérieures :	0 m
Position centre de gravité des armatures inférieures :	0,07 m
Contrainte du béton : f_{ci}	25 MPa
Limite élastique de l'acier : f_e	275 MPa
Coefficient de durée d'application des charges : θ	1
Coefficient de sécurité du béton : γ_b	1,5
Coefficient de sécurité de l'acier : γ_s	1,15
Effort normal ELU :	0 kN
Moment fléchissant ELU :	46,2 kN*m

Résultats des calculs aux ELU

Section des armatures supérieures :	0 cm ²
Section des armatures inférieures :	6,28 cm ²

Position de l'axe neutre : $y_0 = 0,07$ m



CALCUL ISOSTATIQUE DE Po1 EN FLEXION A MI TRAVEE

Données de base

Densité béton armé (DaN/m ³)	2500
Densité mortier (DaN/m ³)	2000
Densité revêtement de sol (DaN/m ²)	20
Densité cloisons (DaN/m ²)	63
Densité plâtre (DaN/m ³)	1000
Portée (m)	4,4

Calcul des charges permanentes

Densité dalle (DaN/m ²)	250
Densité mortier (DaN/m ²)	90
Densité revêtement de sol (DaN/m ²)	20
Densité cloisons (DaN/m ²)	63
Densité plâtre (DaN/m ²)	10
Densité poutre (DaN/ml)	200
Largeur de calcul (m)	3,05

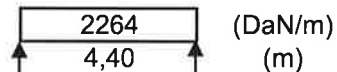
Total des charges permanentes G (DaN/m)	1521
---	------

Calcul des charges d'exploitation

Charges d'exploitation Q (DaN/m)	141
Charges d'exploitation Q (DaN/m ²)	46

Cas de charge ELU

$$1.35 \times G + 1.5 \times Q$$



Calcul du moment isostatique

Portée (m)	4,40
P ELU (DaN/m)	2264
Moment sollicitant en travée (DaN.m)	5480

Moment résistant en travée (DaN.m)	ELU 5480
------------------------------------	-------------

CALCUL ISOSTATIQUE DE Po2 EN FLEXION A MI TRAVEE

Données de base

Densité béton armé (DaN/m ³)	2500
Densité mortier (DaN/m ³)	2000
Densité revêtement de sol (DaN/m ²)	20
Densité cloisons (DaN/m ²)	63
Densité plâtre (DaN/m ³)	1000
Portée (m)	6

Calcul des charges permanentes

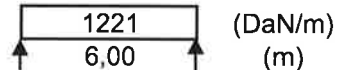
Densité dalle (DaN/m ²)	250
Densité mortier (DaN/m ²)	90
Densité revêtement de sol (DaN/m ²)	20
Densité cloisons (DaN/m ²)	63
Densité plâtre (DaN/m ²)	10
Densité poutre (DaN/ml)	200
Largeur de calcul (m)	3,05

Total des charges permanentes G (DaN/m)	1521
---	------

Calcul des charges d'exploitation

Charges d'exploitation Q (DaN/m)	-555
Charges d'exploitation Q (DaN/m ²)	-182

Cas de charge ELU
 $1.35 \times G + 1.5 \times Q$



Calcul du moment isostatique

Portée (m)	6,00
P ELU (DaN/m)	1221
Moment sollicitant en travée (DaN.m)	5495

Moment résistant en travée (DaN.m)	ELU 5495
------------------------------------	-------------

Verification de la poutre Po1 à l'effort tranchant
Po2

Données de base

bo (largeur) (m)	0,2
d (hauteur utile) (m)	0,37
fc28 béton (MPa)	25
ft28 béton (MPa)	2,1
st (espacement à l'appui) (m)	0,25
At (section transversale à l'appui) (cm ²)	0,7850
fe acier (MPa)	275

Etat limite ultime du béton du béton (fissuration peu préjudiciable): (A.5.1,211)

V_u (DaN) = $P_u \times L / 2$	2500	
T_u (Mpa) = $V_u / (b_o \times d)$	0,34	
Limite T_u (MPa) = min ((0.2 f_c / γ_b) et 5)	3,33	OK

Espacement des armatures: (A.5.1,22)

St minimal = min (0.9d et 0.40)	0,333	OK
---------------------------------	-------	----

Pourcentage d'armatures: (A.5.1,22)

$((A_t f_e) / (b_o s_t)) > 0.4$	0,43	OK
---------------------------------	------	----


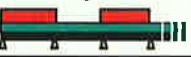

Etat limite ultime des armatures: (A.5.1,23)

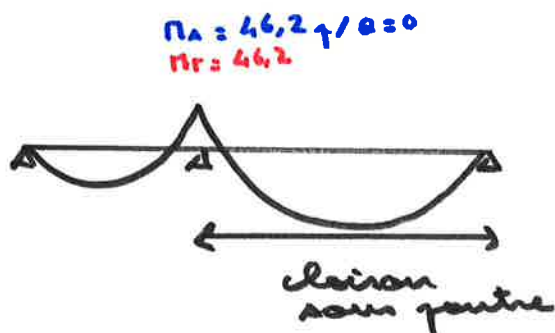
Inégalité terme de gauche $A_t / (b_o s_t) >$	0,00157	
Inégalité terme de droite $(\gamma_s (T_u - 0.3 f_t k)) / (0.9 f_e)$	0,00157	OK

Attention si reprise de bétonnage k=0

(si $Q=0$
 $\hookrightarrow V_u = 4517$)
 \uparrow / P_{o1}
 ≈ 6160
 \uparrow / P_{o2}
 en m.

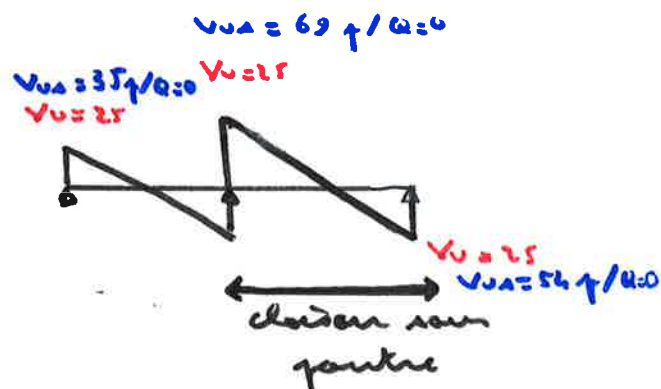
$$Q = 0 \text{ g/m}^2$$

Tableau de calcul ELU, Gmax						
Coefficient réduction pour fluage		0,66				
		appui	Travée	Appui	Travée	Appui
		1	1	2	2	3
Largeur ou portée (m)	0	0,50	4,40	0,50	6,00	0,50
G (kN/ml)			15,21	0,00	15,21	0,00
Q (kN/ml)			0,00	0,00	0,00	0,00
Portée fictive (m)			4,40		6,00	
Calcul ELU, Gmax => pondérations		1,35	1,50			
ELU, Gmax, tout chargé : cas 1		appui 1	travée 1	appui 2	travée 2	appui 3
						
Valeurs de qu réduit (kN/ml)			13,55		13,55	
M appui (kN.m)		0,00		-46,17		0,00
Valeurs de qu réel (kN/ml)			20,53		20,53	
Va (kN)			34,68		69,30	
Vb (kN)			-55,67		-53,91	
Xm (m)			1,69		3,37	
Mmax (kN.m)			29,29		70,76	
ELU, Gmax, damier, travée 1 chargée : cas 2		appui 1	travée 1	appui 2	travée 2	appui 3
						
Valeurs de qu réduit (kN/ml)			13,55		13,55	
M appui (kN.m)		0,00		-46,17		0,00
Valeurs de qu réel (kN/ml)			20,53		20,53	
Va (kN)			34,68		69,30	
Vb (kN)			-55,67		-53,91	
Xm (m)			1,69		3,37	
Mmax (kN.m)			29,29		70,76	
ELU, Gmax, damier, travée 2 chargée : cas 3		appui 1	travée 1	appui 2	travée 2	appui 3
						
Valeurs de qu réduit (kN/ml)			13,55		13,55	
M appui (kN.m)		0,00		-46,17		0,00
Valeurs de qu réel (kN/ml)			20,53		20,53	
Va (kN)			34,68		69,30	
Vb (kN)			-55,67		-53,91	
Xm (m)			1,69		3,37	
Mmax (kN.m)			29,29		70,76	
Calculs annexes						
Appui (m)		0,50		0,50		0,50
Portée + appui de droite (m)			4,90		6,50	
Extremums						
Appui (m)		0,50				
Portée + appui de droite (m)			6,50			
V positif (kN)		69,30				
V négatif (kN)		-55,67				
M positif (kN.M)		70,76				
M négatif (kN.m)		-46,17				



$N_R = 54,8$
 $N_S = 29,3 \text{ t/m}^2$

$N_R = 54,85$
 $N_R = 70,2 \text{ t/m}^2$



N°affaire :

Zone : PL4

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Epaisseur de la dalle = 0,100 m
 Portée 1 (petite) en m = 2,200 m
 Portée 2 (grande) en m = 100,000 m

Modèle mécanique

Dalle isostatique appuyée sur : de 2 côtés
 (2 ou 4 côtés)

Matériau

Béton Fc28 : 25 Mpa
 Béton Ft28 : 2,10 Mpa
 Acier longitudinaux (1) : 275 Mpa
 Acier longitudinaux (2) : 0 Mpa
 Masse volumique béton : 2500 daN/m³

Données

Enr moy des aciers (1) : 1,5 cm
 Enr moy des aciers (2) : 0,0 cm
 Section acier (1) : 3,22 cm²/ml
 Section acier (2) : 0,00 cm²/ml

Chargements

Charges d'exploitation [Q] : 350 daN/m²
 Total = 350 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre dalle = 250,0 daN/m²

	Ep. (m)	Masse		
Mortier =	0,000	100daN/m3	0,00	daN/m²
Revêtement sup. =		20daN/m²	20,00	daN/m²
Cloisons =		63daN/m²	63,00	daN/m²
FP + réseaux =		10daN/m²	10,00	daN/m²
Autre =			0,00	daN/m²
Total =			343	daN/m²

Résultats

M0 ELS 4,2 kN.ml
 M0 ELU 6,0 kN.ml

$\mu_x = 0,125$
 $\mu_y = 0,000$
 MxELU = 6,0 kN.ml
 MyELU = 0,0 kN.ml

Vérifications

1- Flexion simple (ELU) :

Moment résistant - ELU1= 6,3 kN.m

Taux = 94%
 OK

Moment résistant - ELU2= Pas de calcul - Dalle sur deux appuis kN.m

Taux = -
 KO

N°affaire :
Zone : PL6



Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Portée en m = 6,00 m
Entraxe L1 en m = 0,85 m
Entraxe L2 en m = 0,85 m
Entraxe moyen en m = 0,85 m

Déformation admissible

G+Q [L/300] = 20,00 mm
Q [L/500] = 12,00 mm

Matériau

Nuance : 235 Mpa
Module d'Young : 210000,00 Mpa
Profilé : IPN 220
Aire A = 39,50 cm²
Masse / m = 31,00 kg/ml
I_y = 3060,00 cm⁴
W_{el,y} = 278,00 cm³

Autres profilés

Profilé :
Aire A = cm²
Masse / m = kg/ml
I_y = cm⁴
W_{el,y} = cm³

Chargements

Charges d'exploitation [Q] : 450 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre = 31,0 daN/ml
Revêtement supérieur = 29 daN/m²
Revêtement inférieur = 10,00 daN/m²
Cloisons = 63,00 daN/m²
Autre = 110,00 daN/m²
Autre = 198,00 daN/m²
Total = 409,50 daN/m²

Charges

G (non pondérée) = 379,1 daN/ml
Q (non pondérée) = 382,5 daN/ml
G + Q = 761,6 daN/ml
1.33G + 1.5Q = 1077,9 daN/ml

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [PxL²/8] = 4850,6 daN.m
σ max = 174 Mpa
Taux de contrainte = 74%
OK

2- Déformation :

G + Q = 761,6 daN/ml
Flèche FI [5pl4/384EI] = 20,0 mm
Taux de déformation = 100%
L/300 OK
Q = 382,5 daN/ml
Flèche FI [5pl4/384EI] = 10,0 mm
Taux de déformation = 84%
L/500 OK

N° affaire :

Zone : Plancher bas combles - avec circulation



Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Hauteur en m =	0,110 m
Largeur en m =	0,075 m
Portée en m =	1,85 m
Entraxe m =	0,42 m

Géométrie parquet

Épaisseur en m =	0,000 m
------------------	---------

Matériau

Essence :	Résineux
Classe de bois :	C24 non certifié
Masse volumique :	420 daN/m ³
Humidité :	15 %
variation h :	5 %
σ de flexion - σ_f :	11 MPa
σ cisaillement - σ_{cis} :	1,1 MPa
σ comp. trans. - σ_{oct} :	2,3 MPa
Module axiale E :	10000 MPa

Coefficients et valeurs adm suivant CB71

Coef. de hauteur - C_a =	1,083
Coef. Hum. Flex. - Ch_1 =	1,00
Coef. Hum. cis. Et comp. - Ch_2 =	1,00

σ de flexion admissible [$\sigma_f \times C_a \times Ch_1$] =	11,91 Mpa
σ tangentielle [$\sigma_{cis} \times Ch_2$] =	1,10 Mpa
σ de comp. trans. [$\sigma_{oct} \times Ch_2$] =	2,30 Mpa
Déformation admissible (L/400) =	4,63 mm

Chargements

Charges d'exploitation [Q] :

500 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre =	8,25 daN/m ²
Revêtement supérieur =	10,00 daN/m ²
Revêtement inférieur =	10,00 daN/m ²
Cloisons =	daN/m ²
Autre =	10,00 daN/m ²
Autre =	8,25 daN/m ²
Total =	46,50 daN/m ²

Charges

Q (non pondérée) =	210,0 daN/ml
G (non pondérée) =	19,5 daN/ml
G + 1.2Q =	271,5 daN/ml

Réaction appui A =	251,2 daN
Réaction appui B =	251,2 daN

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [$P \times L^2 / 8$] =	116,2 daN/m ²
Inertie I [$b \times h^3 / 12$] =	0,000008 m ⁴
Module Inertie [I/v] =	0,00015 m ³
σ max =	7,68 Mpa

Taux de contrainte = 64%

OK

2- Contrainte tangentielle :

Effort tranchant T max =	251,2 daN
σ_{cis} [$1,5 \times T / (b \times h)$] =	0,46 Mpa

Taux de contrainte = 42%

OK

3- Contrainte de compression transversale sur appui :

Effort tranchant T max =	251,2 daN
Largeur d'appui =	0,075 m
Longueur d'appui =	0,050 m
σ_{oct} [T/surface d'appui] =	0,87 Mpa

Taux de contrainte = 29%

OK

4- Déformation :

Charges temporales [Q+0.2Q] =	168,0 daN/ml
Flèche F_i [5pL ⁴ /384EI] =	3,08 mm
Coefficient de fluage =	1,00
Charge de longue durée [$\sigma_f(G+0.2Q)$] =	61,5 daN/ml
Flèche F_{∞} [5pL ⁴ /384EI] =	1,13 mm
Flèche totale [$F_i + F_{\infty}$] =	4,21 mm

Taux de déformation = 91%

OK

N°affaire :

Zone : Plancher bas combles - avec circulation

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Portée en m = 6,00 m
 Entraxe L1 en m = 1,85 m
 Entraxe L2 en m = 1,85 m
 Entraxe moyen en m = 1,85 m

Déformation admissible

G+Q [L/300] = 20,00 mm
 Q [L/500] = 12,00 mm

Matériau

Nuance : 235 Mpa
 Module d'Young : 210000,00 Mpa
 Profilé : IPN 180
 Aire A = 27,90 cm²
 Masse / m = 21,90 kg/m
 $I_y = 1450,00$ cm⁴
 $W_{el,y} = 161,00$ cm³

Autres profilés

Profilé :
 Aire A = cm²
 Masse / m = kg/m
 $I_y =$ cm⁴
 $W_{el,y} =$ cm³

Chargements

Charges d'exploitation [Q] : 115 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre = 21,9 daN/ml
 Revêtement supérieur = daN/m²
 Revêtement inférieur = daN/m²
 Cloisons = daN/m²
 Autre = 46,50 daN/m²
 Autre = daN/m²
 Total = 46,50 daN/m²

Charges

G (non pondérée) = 107,9 daN/ml
 Q (non pondérée) = 212,8 daN/ml
 G + Q = 320,7 daN/ml
 1.33G + 1.5Q = 462,7 daN/ml

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [$PxL^2/8$] = 2082,0 daN.m
 σ max = 129 Mpa
 Taux de contrainte = 55%
 OK

2- Déformation :

G + Q = 320,7 daN/ml
 Flèche F_i [$5pl^4/384EI$] = 17,8 mm
 Taux de déformation = 89%
 L/300 OK
 Q = 212,8 daN/ml
 Flèche F_i [$5pl^4/384EI$] = 11,8 mm
 Taux de déformation = 98%
 L/500 OK

N°affaire :

Zone : Plancher bas combles - avec circulation

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Portée en m = 2,20 m
 Entraxe L1 en m = 1,85 m
 Entraxe L2 en m = 1,85 m
 Entraxe moyen en m = 1,85 m

Déformation admissible

G+Q [L/300] = 7,33 mm
 Q [L/500] = 4,40 mm

Matériau

Nuance : 235 Mpa
 Module d'Young : 210000,00 Mpa
 Profilé : IPN 180
 Aire A = 27,90 cm²
 Masse / m = 21,90 kg/ml
 I_y = 1450,00 cm⁴
 W_{el} = 161,00 cm³

Autres profilés

Profilé :
 Aire A = cm²
 Masse / m = kg/m
 I_y = cm⁴
 W_{el} = cm³

Chargements

Charges d'exploitation [Q] : 500 daN/m²

Charges permanentes [G] :

Poids propre = 21,9 daN/ml
 Revêtement supérieur = daN/m²
 Revêtement inférieur = daN/m²
 Cloisons = daN/m²
 Autre = 46,50 daN/m²
 Autre = daN/m²
 Total = 46,50 daN/m²

Charges

G (non pondérée) = 107,9 daN/ml
 Q (non pondérée) = 925,0 daN/ml
 G + Q = 1032,9 daN/ml
 1.33G + 1.5Q = 1531,0 daN/ml

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [PxL²/8] = 926,3 daN.m
 σ max = 58 Mpa

Taux de contrainte = 24%
 OK

2- Déformation :

G + Q = 1032,9 daN/ml
 Flèche F_i [5pl⁴/384EI] = 1,0 mm

Taux de déformation = 14%
 L/300 OK

Q = 925,0 daN/ml
 Flèche F_i [5pl⁴/384EI] = 0,9 mm

Taux de déformation = 21%
 L/500 OK