

Agence OCCITANIE
12, rue Michel Labrousse
Bâtiment 15 - BP 64797
31047 TOULOUSE CEDEX 1

Tél : 05.61.31.59.00
Fax : 05.61.31.57.14

UNIVERSITE MONTPELLIER III PAUL VALERY

RTE DE MENDE
34090 MONTPELLIER

A l'attention de M. PASCAL GRATIAS
Pascal.gratias@univ-montp3.fr

N° offre : 0421151/210702-0563 Rév. 1

Rapport établi le : 2/09/2021

AVIS TECHNIQUE SOLIDITE

Capacité portante toiture terrasse BAT MDP et W

Site : Université Paul Valéry III

Rte de Mende
34090 Montpellier



Rédacteur
Idriss LEMMOUCHI

INDICE / DATE	0 /	1	2
REDACTEUR	Idriss LEMMOUCHI	Idriss LEMMOUCHI	

Ce rapport comporte 22 pages dont 1 page de garde.

SOMMAIRE

1. Objet de la mission	4
2. Déroulement de la mission, documents examinés, référentiels applicables et données	6
2.1. Déroulement de la mission	6
2.2. Documents examinés	6
2.3. Référentiels applicables	6
2.4. Hypothèses et données.....	7
2.4.1. Caractéristiques des matériaux	7
2.4.2. Charges permanentes suivant investigations sur site	7
2.4.3. Surcharges d'exploitation suivant projet de réhabilitation (toiture).....	7
3. Relevés dimensionnels et des matériaux constituant les parois	8
3.1. Relevés des portées, sections et trames des éléments composant le plancher haut du RDC du bâtiment MDP	8
3.2. Reportage photographique	10
3.3. Relevés des portées, sections et trames des éléments composant le plancher haut du R+1 du bâtiment W	10
3.4. Reportage photographique	12
4. Campagne de recherche des armatures au Ferroskan	13
4.1. Investigations	13
4.2. Résultats des investigations au sein des éléments composant le plancher haut du bâtiment MDP et W	14
5. Vérification de la capacité portante	15
5.1. Démarche et hypothèses.....	15
5.2. Vérification des éléments porteurs vis-à-vis des charges	16
5.2.1. Vérification du plancher nervuré à poutrelles préfabriquées avec entrevous	16
6. Identifications des matériaux sous les ouvrants et baies existantes	17

7.	BILAN	19
8.	Annexe 1 : abaques des portées limite des planchers nervurés à poutrelles préfabriquées avec entrevous.....	20
9.	Annexe 2 : acquisitions obtenues au moyen du FERROSCAN 21	

1. Objet de la mission

Dans le cadre de la bonne gestion de son patrimoine bâti et avant d'engager des travaux en toiture et au sein des façades, le client souhaite :

- une vérification, par le calcul, de la capacité portante des planchers béton constituant les toitures terrasses des bâtiments MDP et W ;
- une reconnaissance structurelle des ouvrages encadrants des baies existantes au sein des façades des bâtiments MDP et W ;

Adresse d'intervention :
UNIVERSITE PAUL VALERY
BÂTIMENTS MDP et W
ROUTE DE MENDE
34 090 MONTPELLIER

Description des ouvrages à diagnostiquer : planchers béton constituant les toitures terrasses des bâtiments MDP et W et ouvrages encadrants certaines baies existants au sein des façades des bâtiments MDP et W ;

L'avis de Bureau Veritas Solutions sera porté dans le cadre de la solidité de l'ouvrage et basé sur les textes, règlements et normes en vigueur à la date d'émission du contrat.

Nota 1 : pour permettre à Bureau Veritas Solutions de réaliser la présente mission le client s'engage à lui fournir tout document (plan, notes de calculs, ...) relatif aux ouvrages examinés.

Nota 2 : les moyens d'accès sécurisés en hauteur qui pourraient s'avérer nécessaires afin d'effectuer les relevés dimensionnels des ouvrages existants ne sont pas inclus dans notre proposition commerciale. La présente proposition n'inclus pas la réalisation de trappes de visites qui pourraient s'avérer nécessaire pour la réalisation de nos investigations. Prestation à la charge du client.

Nota 3 : les charges complémentaires ramenées par les ouvrages à réaliser en toiture ainsi que leurs implantations devront nous être communiquées.

Nota 4 : la vérification, par le calcul, de la capacité portante des planchers béton constituant les toitures terrasses des bâtiments MDP et W ne concernera que les structures visibles et accessibles en béton. Aucune vérification ne sera effectuée sur des structures en béton précontraint.

Nota 5 : la vérification, par le calcul, de la capacité portante des planchers béton constituant les toitures terrasses des bâtiments MDP et W est limitée uniquement à l'étude de ces planchers. Aucune vérification, par le calcul, ne sera effectuée pour l'ensemble des structures du bâtiment. Aucune descente de charges au sein du bâtiment ne sera également communiquée.

Nota 6 : les reconnaissances structurelles des ouvrages encadrants des baies existantes au sein des façades des bâtiments MDP et W ne concerneront que les structures visibles et accessibles localisées en périphérie des ouvrages à étudier. En l'absence de réalisation d'une campagne de sondages destructifs, des hypothèses seront prises pour l'évaluation des charges supportées par les ouvrages à caractériser (par exemple, complexe d'étanchéité, complexe des planchers, plafonds rapportés, réseaux suspendus, ...).

Nota 7 : en l'absence de réalisation d'une campagne de sondages destructifs, des hypothèses seront prises pour l'évaluation des charges (par exemple, complexe d'étanchéité, plafonds rapportés, réseaux suspendus, ...) existantes et supportées par les structures à vérifier.



Cette prestation comprend :

- une visite sur site ;
- l'examen visuel des ouvrages concernés ;
- l'examen des documents transmis ;
- le relevé dimensionnel des portées, sections et trames des éléments composant les planchers ;
- la reconnaissance du ferrailage permettant de connaître pour chaque élément examiné leur section, leur répartition, leur espacement ainsi que l'enrobage des aciers par sondages ferromagnétiques ;
- la vérification, par le calcul, de la capacité portante des planchers ;
- la rédaction du rapport de synthèse correspondant ;

2. Déroulement de la mission, documents examinés, référentiels applicables et données

2.1. Déroulement de la mission

La visite sur site a consisté :

- en un relevé dimensionnel des portées, sections et trames des éléments de structure composant les planchers haut RDC du bâtiment MDP ainsi que les planchers haut R+1 du bâtiment W.
- à la recherche d'armatures et de leurs enrobages au moyen d'un FERROSCAN au niveau des éléments de structure composant les planchers afin d'évaluer, par le calcul, leur capacité portante ;
- relevé / identification des matériaux et des équipements existants afin d'apprécier les charges supportées par les ouvrages encadrants des baies existantes au sein des façades des bâtiments MDP et W

Les mesures relevées sur le terrain ont été prises avec un simple mètre de maçon, un télémètre laser et un pied à coulisse. Aucun autre appareil n'a été utilisé.

2.2. Documents examinés

Documents examinés	Emetteur	N° et indice	Date du document	Date de réception
Absence de documents significatifs des ouvrages	-	-	-	-

2.3. Référentiels applicables

Référentiels utilisés pour la détermination des charges permanentes et surcharges d'exploitation :

- Référentiel BAEL 91 révisé 99 ;
- Norme NF P 06-001 ;
- Norme NF P 06-004 ;

Référentiels utilisés pour la détermination des actions climatiques :

- Sans objet, les ouvrages visés dans le rapport sont localisés à l'intérieur d'un bâtiment ;

Référentiels utilisés pour la détermination des actions sismiques :

- Sans objet ;

Référentiels utilisés pour la justification de la capacité portante :

- Référentiel BAEL 91 révisé 99 ;

- abaques des portées limites des planchers nervurés à poutrelles préfabriquées avec entrevous très légers émis par le fabricant « SEAC » pour les planchers hourdis ;

2.4. Hypothèses et données

2.4.1. Caractéristiques des matériaux

Limite élastique	Acier S235	$f_y(S235) = 235 \text{ MPa}$
Limite élastique	Acier haute adhérence	$f_y(HA) = 500 \text{ MPa}$
Résistance caractéristique	Béton	$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$

2.4.2. Charges permanentes suivant investigations sur site

Poids propre	Acier	7850 Kg/m3
Poids propre	Béton armé	2500 Kg/m3
Poids propre	Plancher nervuré à poutrelles préfabriquées avec entrevous très légers (polystyrène) –montage avec table de compression : 16 + 5 (en cm)	160 Kg/m2
Poids propre	Chape en mortier de ciment	20 Kg/m2/cm
Poids propre	Cloison légère	100 Kg/m2
Poids propre	Cloison très légère (plaques de plâtre montées sur ossature métallique)	50 Kg/m2

2.4.3. Surcharges d'exploitation suivant projet de réhabilitation (toiture)

Surcharge d'exploitation	Charge d'entretien	100 Kg/m2
--------------------------	--------------------	-----------

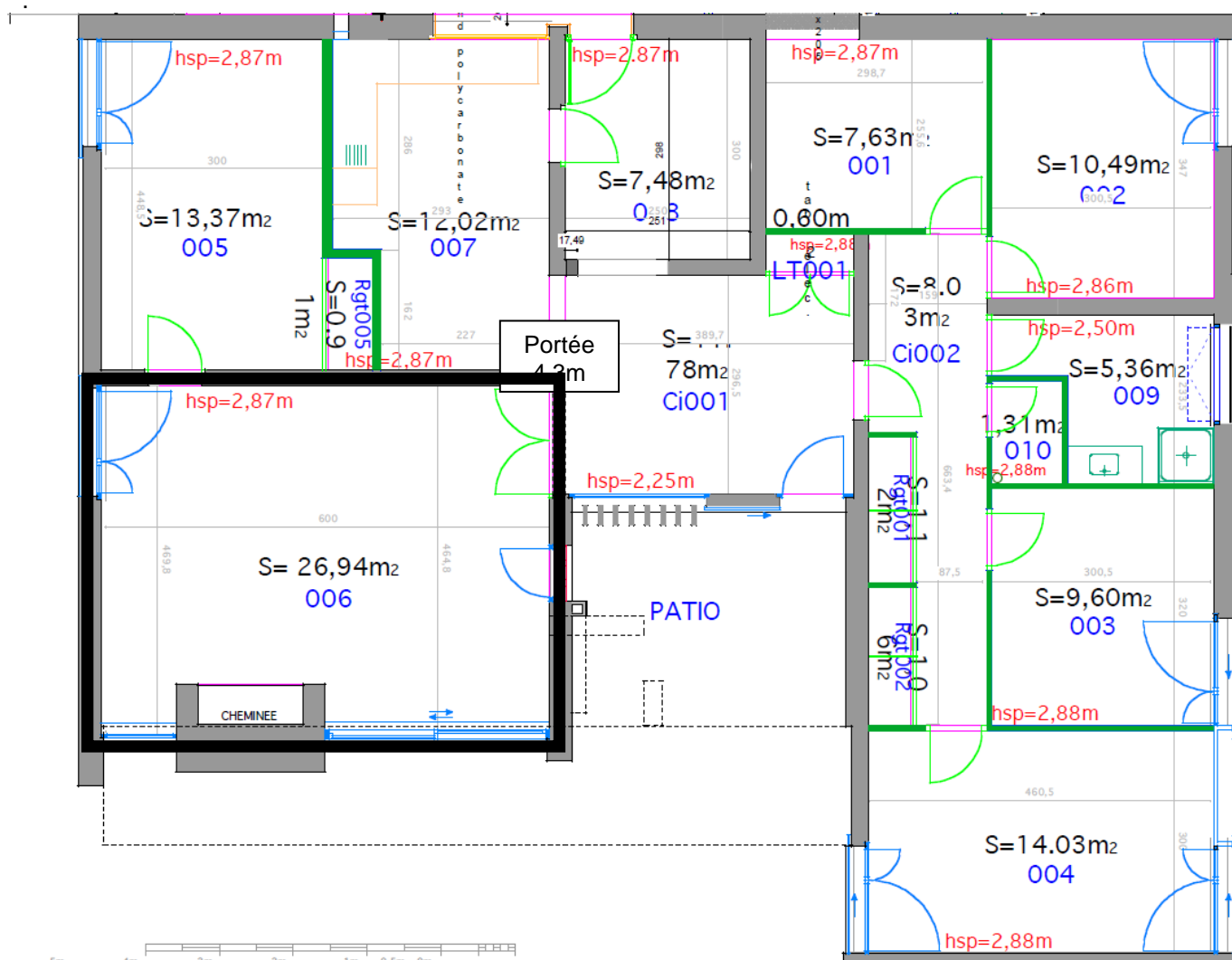
3. Relevés dimensionnels et des matériaux constituant les parois

Cette partie du rapport sera consacrée à la présentation des relevés des portées, sections et trames des éléments de structure composant les planchers haut du RDC du bâtiment MDP et planchers haut du R+1 du bâtiment W situés à l'université Paul Valéry III à Montpellier (34).

3.1. Relevés des portées, sections et trames des éléments composant le plancher haut du RDC du bâtiment MDP

Les planchers hauts du RDC du bâtiment MDP ainsi que le plancher haut du R+1 du bâtiment W sont des planchers poutrelles hourdis (des hourdis sont visibles au bâtiment W). L'analyse ferromagnétique du Ferroskan en annexe, a permis de déterminer la présence de 2 armatures longitudinales au sein des poutrelles.

Afin d'étudier la capacité portante du plancher haut du RDC, l'étude portera sur le cas le plus défavorable rencontrée sur site, à savoir, la portée la plus importante du plancher hourdis, à savoir 4,7m.



Croquis du plancher haut RDC – zone plus défavorable encadrée en noir
portée maximale = 4,7m

La synthèse des différents éléments, composant le plancher haut RDC du bâtiment visé dans ce rapport et relevés sur site, est donnée dans le tableau ci-dessous (hypothèses) :

- Cloisonnement présent en surface (sans objet) ;
- Revêtement de toiture présent en surface : isolant. 10 cm + étanchéité bitumineuse;
- Plancher nervuré à poutrelles préfabriquées avec entrevous terre cuite – montage avec table de compression : 16 + 5 (en cm)

PLANCHER (entrevous terre cuite)	Section relevée sur site (en cm)	Section retenue pour le calcul (en cm)	Portée relevée sur site (en cm)	Portée retenue pour le calcul (en cm)
PE	50x12 ht	55x12 ht	-	-

PLANCHER (poutrelles préfabriquées)	Section relevée sur site (en cm)	Section retenue pour le calcul (en cm)	Portée relevée sur site (en cm)	Portée retenue pour le calcul (en cm)	Entraxe relevé sur site et retenu pour le calcul (en cm)
PP	12,5 x12 ht	12x12 ht	470	470	60

3.2. Reportage photographique



Photo n°01
(prise de vue générale de la toiture)



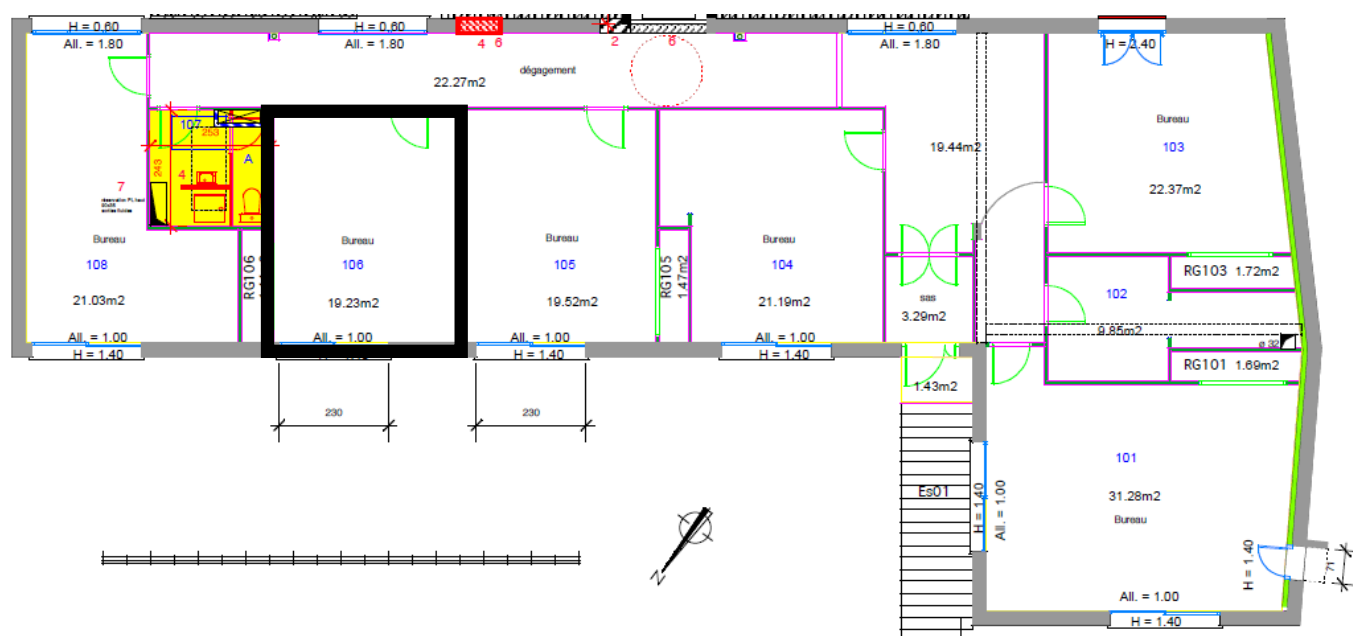
Photo n°02
(prise de vue générale de la toiture)



Photo n°03
(prise de vue du plancher haut RDC)

3.3. Relevés des portées, sections et trames des éléments composant le plancher haut du R+1 du bâtiment W

Afin d'étudier la capacité portante du plancher haut du R+1, l'étude portera sur le cas le plus défavorable rencontrée sur site, à savoir, la portée la plus importante du plancher hourdis, à savoir 5,5 m.



Croquis du plancher haut R+1 – zone plus défavorable encadrée en noir
portée maximale = 5,5m

La synthèse des différents éléments, composant le plancher haut RDC du bâtiment visé dans ce rapport et relevés sur site, est donnée dans le tableau ci-dessous (hypothèses) :

- Cloisonnement présent en surface (sans objet) ;
- Revêtement de toiture présent en surface : isolant. 10 cm + étanchéité bitumineuse + gravier sur une épaisseur de 10cm
- Plancher nervuré à poutrelles préfabriquées avec entrevous terre cuite – montage avec table de compression : 16 + 5 (en cm)

PLANCHER (entrevous terre cuite)	Section relevée sur site (en cm)	Section retenue pour le calcul (en cm)	Portée relevée sur site (en cm)	Portée retenue pour le calcul (en cm)
PE	50x12 ht	55x12 ht	-	-

PLANCHER (poutrelles préfabriquées)	Section relevée sur site (en cm)	Section retenue pour le calcul (en cm)	Portée relevée sur site (en cm)	Portée retenue pour le calcul (en cm)	Entraxe relevé sur site et retenu pour le calcul (en cm)
PP	12 x12 ht	12x12 ht	550	550	60

3.4. Reportage photographique



Photo n°01
(prise de vue générale de la toiture)



Photo n°02
(prise de vue générale de la toiture)



Photo n°03
(prise de vue du plancher haut R+1)

4. Campagne de recherche des armatures au Ferroskan

4.1. Investigations

La campagne de recherche d'armatures présentée dans ce rapport a été réalisée à l'aide d'un « FERROSCAN ».

Le « FERROSCAN » est un outil reposant sur la mesure d'un champ magnétique induit par la présence d'éléments ferromagnétiques au sein d'un élément en béton armé et permettant de :

- déterminer la position des barres d'armatures au sein de cet élément en béton armé
- définir, dans une certaine mesure, l'épaisseur de l'enrobage de béton et le diamètre des aciers participant au ferrailage d'un élément en béton armé

La campagne réalisée lors de notre visite sur site a été effectuée à l'aide d'un « FERROSCAN » de marque « HILTI », modèle « PS100 ».

Elle a été conduite suivant les recommandations du constructeur « HILTI ».

De plus et en complément de cette campagne de recherche d'armatures réalisée à l'aide d'un « FERROSCAN » (sondage non destructif), aucun sondage destructif n'a été réalisé afin de confirmer les résultats obtenus, la nature, la nuance ainsi que la limite d'élasticité des aciers.

Enfin, nous tenons également à vous rappeler que la profondeur de détection (10 cm), la qualité de l'image et l'imprécision des mesures sont les limites de ce procédé.

En effet, cet outil de mesure :

- n'est pas en mesure de détecter deux armatures placées l'une en dessous de l'autre. Cet appareil ne détecte qu'une seule armature dont il approxime le diamètre à une valeur supérieure à la valeur réelle du diamètre de l'acier le plus proche de la surface ;
- détermine le diamètre à un diamètre près ;

5. Vérification de la capacité portante

Cette partie du rapport sera consacrée à la vérification, par le calcul, de la capacité portante des différents éléments de structure composant les planchers.

5.1. Démarche et hypothèses

Les calculs seront réalisés au niveau des éléments courants les plus chargés composant les planchers en béton. Nous vérifierons donc :

- les planchers nervurés à poutrelles préfabriquées avec entrevous vis-à-vis des charges d'exploitation et permanentes en jeu lors du projet des toitures terrasses;

(Le cas échéant, le plancher ne pourra vérifier les charges demandées par le client et nous vous recommanderons d'appliquer des charges maximales admissibles.)

Ces vérifications seront effectuées :

- suivant les normes **NF P 06-001** et **NF P 06-004**, pour la définition des charges permanentes et des surcharges d'exploitation ;
- suivant le référentiel **BAEL 91 révisé 99**, pour la vérification des éléments en béton armé ;
- suivant les **abaques** émis par le fabricant « **SEAC** » pour les planchers hourdis ;

Conformément aux investigations réalisées sur site et à la vue des éléments en notre possession à ce jour nous prendrons par hypothèse :

- pour les armatures, des aciers doux assimilables à la classe d'acier **Fe 235** (limite élastique : 235 MPa) ;
- pour les armatures, des aciers à haute adhérence assimilables à la classe d'acier **Fe 500** (limite élastique : 500 MPa) ;
- pour les éléments en béton, une résistance caractéristique de **25 MPa** ;
- une masse volumique du béton armée d'une valeur de **2500 Kg/m3** ;

De plus, les éléments de type « poutre » vérifiés dans la suite de ce rapport seront considérés isostatique (moment en travée plus défavorable que les moments en travée d'éléments de type « poutre » en continuité).

Pour les éléments de type « poteau », un effort normal ultime sollicitant ($N_{u,sol}$) sera calculé à partir de la descente de charges réalisée suite aux documents (plans) en notre possession et aux relevés effectués lors de notre visite sur site.

Cet effort normal ultime sollicitant ($N_{u,sol}$) ainsi déterminé sera comparé à l'effort normal ultime admissible ($N_{u,adm}$) obtenu à partir des caractéristiques dimensionnelles de l'élément étudié et des armatures détectées au sein de cet élément lors de nos investigations sur site.

Pour les éléments de type « poutre », un moment ultime sollicitant ($M_{u,sol}$) sera calculé à partir de la descente de charges réalisée suite aux documents (plans) en notre possession et aux relevés effectués lors de notre visite sur site.

Ce moment ultime sollicitant ($M_{u,sol}$) ainsi déterminé sera comparé au moment ultime admissible ($M_{u,adm}$) obtenu à partir des caractéristiques dimensionnelles de l'élément étudié et des armatures détectées au sein de cet élément lors de nos investigations sur site.

Enfin, les éléments étudiés dans ce rapport seront vérifiés en fissuration peu préjudiciable aux états limites ultimes sous la combinaison d'actions fondamentales suivante :

$$1,35 G + 1,5 Q \text{ (ELU)}$$

La lettre « G » représentant les charges permanentes et la lettre « Q » les surcharges d'exploitations s'appliquant aux éléments étudiés dans ce rapport.

5.2. Vérification des éléments porteurs vis-à-vis des charges

5.2.1. Vérification du plancher nervuré à poutrelles préfabriquées avec entrevous

En l'absence d'élément nous permettant de déterminer avec exactitude les armatures des poutrelles préfabriquées composant ce plancher, nous retiendrons, de manière défavorable, l'existence d'un ferrailage équivalent à celui des poutrelles préfabriquées dites « standard ».

Le modèle considéré est connu sous l'appellation GF125 d'entraxe 60cm sur 2 appuis libres (poutrelle 16cm de hauteur), montage 16+5.

N.B : Les panneaux photovoltaïques et les autres équipements (CTA, PAC) sont considérés comme appliquant des charges répartis uniformément sur la surface pour éviter tout désordre dû à du poinçonnement.

Le poids propre des modules, ballast et complexe d'étanchéité est majoré à 100kg/m², la CTA du bâtiment W de 105 kg/m², celle du bâtiment MDP de 195kg/m².

	BATIMENT W	BATIMENT MDP
Charges applicables d'exploitation Q	100kg/m ² (entretien)	100kg/m ² (entretien)
Charges applicables permanentes G (Poids propres)	panneaux photo. ballast+ poids supplémentaires complexe étanchéité 7 kg/m ² TOTAL = 100 kg/m²	toiture végétalisée 180 kg/m ² complexe étanchéité 7 kg/m ² TOTAL = 187 kg/m²
Equipements ajoutés sur toiture	CTA : 105kg/m ²	CTA 195 kg/m ²
Charges maximales admissibles par les planchers	G = 150 kg/m ² Q= 150 kg/m ²	G = 250 kg/m ² Q= 150 kg/m ²
Charges maximales admissibles par les planchers après coeff. sécurité	G = 112 kg/m² Q= 112 kg/m²	G = 200 kg/m² Q= 120 kg/m²

En considérant les hypothèses établies précédemment dans le rapport :

- Les planchers hauts du bâtiment W sont capables de reprendre les efforts induits par les panneaux, les lests et micro-onduleurs ainsi que le complexe d'étanchéité. Un coefficient de perte de résistance de 25% a été apporté par sécurité vis-à-vis de la vétusté du bâtiment et des désordres rencontrés (infiltration d'eau). Attention à ne pas surcharger outre mesure le plancher et à mettre à l'écart la CTA.
- Les planchers hauts du bâtiment MDP sont capables de reprendre la toiture végétalisée et le complexe d'étanchéité. En revanche, la CTA pourra être reprise si et seulement si elle est posée sur une surface libre de toute installation. Un coefficient de perte de résistance de 20% a été apporté par sécurité vis-à-vis de la vétusté du bâtiment.

6. Identifications des matériaux sous les ouvrants et baies existantes

Lors de notre visite sur site, nous avons également sondés les endroits des futures ouvertures.

Bâtiment W, RDC:

2 poteaux en béton armée ainsi qu'une poutre (linteau) forment une ouverture vers un atelier qui sera à terme supprimé.

La création de la cage d'ascenseur ainsi que de la porte de sortie de secours autour de l'ouverture existante, ne peuvent pas être réalisées en modifiant les poteaux et poutre sous peine de déstabiliser complètement la structure existante. Les poteaux reprennent les charges induites par le plancher du R+1.



Bâtiment W, R+1 :

Des sondages non destructifs ont été réalisés au niveau des murs sous les ouvrants, ainsi qu'aux futures ouvertures. L'appareil n'a détecté aucune armature. Il s'agit de d'un mur de remplissage qui ne porte pas la structure. Il faudra réaliser cependant un linteau béton adapté afin de répartir des charges induites par l'ouverture.



Bâtiment Mdp :

Des sondages non destructifs ont été réalisés au niveau du mur qui sera supprimé. L'appareil n'a détecté aucune armature. Il s'agit de d'un mur parpaing creux qui ne porte pas la structure. Il faudra réaliser cependant un linteau béton adapté afin de répartir des charges induites par l'ouverture.



7. BILAN

A ce jour, après analyse des relevés (portées, sections et trames), après analyse des documents en notre possession (voir § 2.2), après reconnaissance du ferrailage et vérification par le calcul, suivant les référentiels applicables (voir § 2.3), les hypothèses et données (voir § 2.4), de la capacité portante des éléments de structure nous obtenons le résultat ci-après :

PLANCHERS HAUT DES BAT.	BATIMENT W	BATIMENT MDP
Charges d'exploitation Q	100kg/m ² (entretien)	100kg/m ² (entretien)
Charges permanentes G	panneaux photo. ballast+ poids supplémentaires complexe étanchéité 7 kg/m ² TOTAL = 100 kg/m²	toiture végétalisée 180 kg/m ² complexe étanchéité 7 kg/m ² TOTAL = 187 kg/m²
Equipements ajoutés sur toiture	CTA : 105kg/m²	CTA 195 kg/m²
Charges maximales admissibles par les planchers	G = 112 kg/m² Q= 112 kg/m²	G = 200 kg/m² Q= 120 kg/m²

N.B : La CTA : Unité sélectionnée (de base) : 2,52 x 1,55 pour 400 kg soit 105 kg/m². Il est important de bien répartir le poids de l'appareil, par exemple, par l'utilisation de dalles bétons de 50x50x5 sous les pieds de la CTA.

- Concernant les planchers hauts du bâtiment W, les planchers vérifient une charge maximale admissible permanente de 112 kg/m². Les panneaux, lests, micro-onduleurs ainsi que le complexe d'étanchéité sont supportés par le plancher (selon l'estimation des lests). La CTA peut être vérifiée sur ce plancher à condition de la poser sur une zone à l'écart des modules photovoltaïques. La PAC, après consultation avec l'architecte, sera posée à l'extérieur du bâtiment.
- Concernant les planchers hauts du bâtiment MDP, les planchers vérifient une charge admissible de 200kg/m². Ils peuvent donc reprendre les efforts induits par la pose d'une toiture végétalisée. La CTA pourra être posé à condition d'être posée directement sur la toiture, sur une zone non chargée par la toiture végétalisée.

Les trémies des planchers devront être réalisées au droit des hourdis afin de ne pas fragiliser la structure. Le cas échéant, il faudra prévoir des renforcements autour des trémies.

A noter étant donné que les constructions datent de plus de 50 ans, un affaiblissement (fluage, fléchage) de la structure doit également être pris en compte. A ce jour, nous avons relevé pour le bâtiment W, plusieurs signes de faiblesses au niveau des couloirs et des sanitaires trahissant la présence d'infiltration d'eau. C'est pourquoi nous avons appliqué une perte de 25% des capacités de la structure et une perte de 20% des capacités portantes du bâtiment MDP.

Une modification de la structure au RDC du bâtiment W n'est pas permise : les poteaux et poutres reprennent les efforts induits par les niveaux supérieurs. En revanche, il est possible d'ouvrir à l'étage pour la réalisation de baies, ainsi qu'au bâtiment MDP (un linteau béton sera toutefois nécessaire à mettre en place).

Nota : notre mission ne comprend aucun avis sur l'adéquation des supports (élévations des bâtiments, supports maçonnés, support en béton, fondations ...) vis-à-vis des efforts ramenés par les planchers béton à vérifier

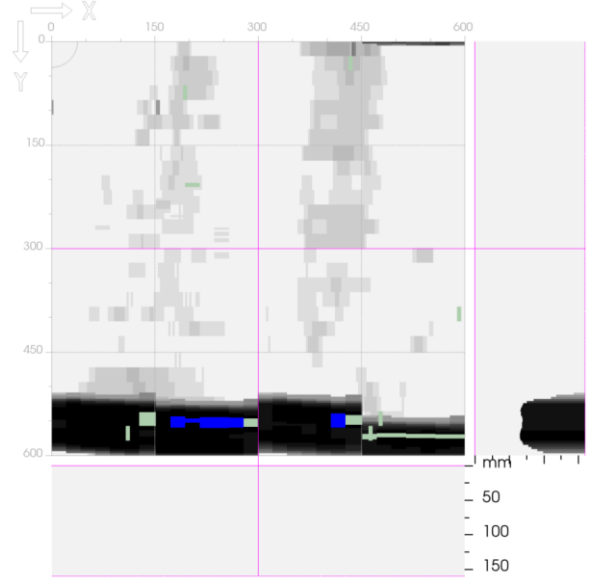
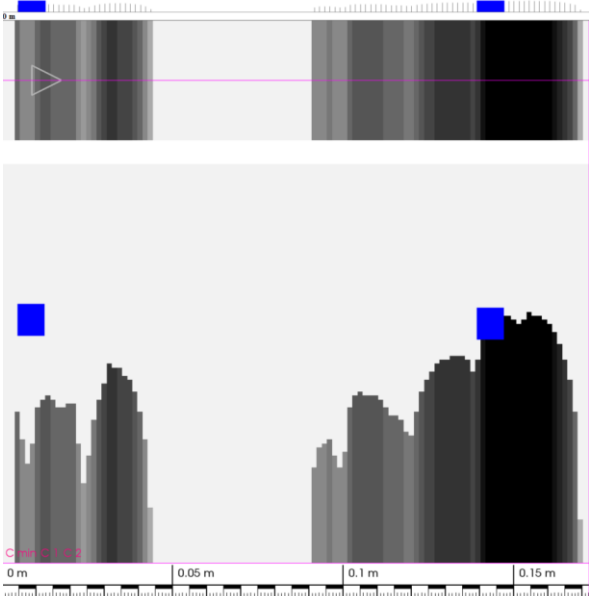
----- FIN DU RAPPORT -----

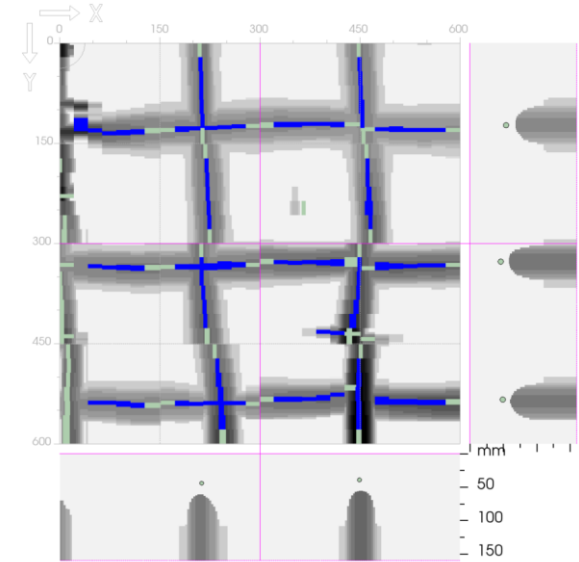
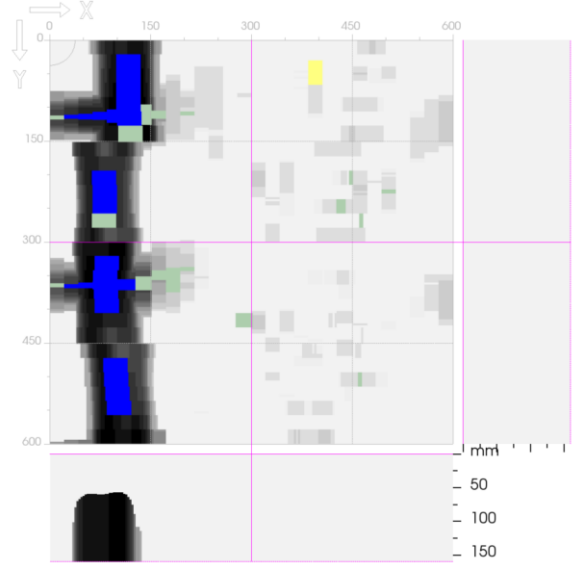
Annexe 1 : abaques des portées limite des planchers nervurés à poutrelles préfabriquées avec entrevous

Tableau n° 2 : Table de compression de 5 cm

Montage	type de poutrelle	GF112		GF113		GF124		GF125		GF137		GF158		Poids mort daN/m²	Litrage l/m²
	entraxe (cm)	60		60		60		60		63.5		63.5			
	G+Q	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE		
12 + 5 Béton	100+150	3.57	3.90	4.34	4.73	4.84	5.28	5.21	5.69	5.67	6.09			251	57
	150+150	3.42	3.75	4.15	4.55	4.63	5.08	5.00	5.41	5.34	5.76				
	200+150	3.28	3.62	3.99	4.31	4.45	4.90	4.76	5.16	5.09	5.50				
	250+150	3.16	3.50	3.84	3.98	4.29	4.74	4.53	4.96	4.86	5.28				
	100+400	2.82	2.95	3.34	3.34	3.85	4.03	4.24	4.44	4.77	5.00				
16 + 5 Béton	100+150	3.94	4.31	4.79	5.25	5.37	5.93	5.79	6.48	6.48	7.02	6.58	7.10	291	67
	150+150	3.78	4.16	4.60	5.06	5.19	5.72	5.59	6.15	6.17	6.66	6.23	6.74		
	200+150	3.64	4.02	4.43	4.89	5.01	5.53	5.41	5.97	5.88	6.37	5.94	6.44		
	250+150	3.51	3.89	4.28	4.73	4.84	5.36	5.25	5.76	5.65	6.13	5.71	6.20		
	100+400	3.14	3.31	3.83	4.03	4.33	4.56	4.78	5.04	5.40	5.69	5.56	5.86		
20 + 5 Béton	100+150	4.20	4.62	5.12	5.63	5.81	6.39	6.44	7.08	6.89	7.76	7.08	7.80	333	81
	150+150	4.04	4.46	4.93	5.44	5.59	6.17	6.20	6.84	6.69	7.39	6.86	7.50		
	200+150	3.90	4.32	4.75	5.27	5.40	5.98	5.98	6.62	6.50	7.09	6.61	7.19		
	250+150	3.78	4.19	4.60	5.11	5.22	5.80	5.79	6.42	6.28	6.83	6.36	6.93		
	100+400	3.40	3.60	4.14	4.38	4.70	4.98	5.21	5.51	5.89	6.24	6.14	6.50		
25 + 5 Béton	100+150					6.16	6.81	6.84	7.56	7.71	8.51	7.40	8.66	395	96
	150+150					5.96	6.60	6.61	7.33	7.46	8.14	7.23	8.28		
	200+150					5.77	6.41	6.40	7.11	7.18	7.83	7.06	7.97		
	250+150					5.59	6.23	6.21	6.92	6.93	7.57	6.91	7.70		
	100+400					5.07	5.40	5.63	5.99	6.37	6.79	6.62	7.06		

8. Annexe 2 : acquisitions obtenues au moyen du FERROSCAN

INVESTIGATIONS AU MOYEN DU FERROSCAN		
Elément investigué	Référence SCAN	SCAN
Plancher haut R+1 BAT W (couloir)	Scan n°01 (sous-face)	
Plancher haut R+1 BAT W (couloir)	Scan n°02 (sous-face) Présence des 2 aciers	

<p>Plancher haut RDC bat MDP : casquette extérieure (hors cadre étude)</p>	<p>Scan n°3 (sous-face)</p>	
<p>Plancher haut RDC bat MDP</p>	<p>Scan n°4 (sous-face)</p>	
<p>Plancher haut RDC bat MDP</p>	<p>Scan n°5 (sous-face)</p>	