

Diagnostic structure – 72 Boulevard de Paris, 13003 Marseille

AXI202308- 3545

Siège social & correspondance

AXIOLIS

371 avenue de la Rasclave

13821 LA PENNE-SUR-HUVEAUNE

09.87.01.86.80

Client

MARSEILLE HABITAT

Espace Colbert

10, rue Sainte-Barbe

13001 Marseille

**Diagnostic structure
– 72 Boulevard de
Paris, 13003
Marseille**



Référence	Rédigé par	Vérifié par	Date	Version	Observations
AXI202308- 3527	Duc Manh NGUYEN Ingénieur structure Tél : 07.61.74.02.27	Romain BRESSON Chargé d'affaire	21/09/2023	1	-
AXI202308- 3527	Duc Manh NGUYEN Ingénieur structure Tél : 07.61.74.02.27	Romain BRESSON Chargé d'affaire	04/10/2023	2	-

SOMMAIRE

1	GENERALITES	4
1.1	CONTEXTE.....	4
1.2	OBJECTIF DE LA MISSION	4
1.3	PRESENTATION SUCCINCTE DE L'OUVRAGE	5
1.4	LIMITES DE L'INTERVENTION ET LA MISSION.....	7
2	HYPOTHESES DE CALCULS	9
2.1	NORMES DE CALCULS.....	9
2.2	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX.....	9
2.3	DEFORMATIONS ADMISSIBLES.....	9
2.4	CLASSIFICATION DES CHARGES	9
2.5	HYPOTHESES DES CHARGES	10
3	SONDAGES DESTRUCTIFS SUR SITE	11
4	DIAGNOSTIC VISUEL	12
4.1	LES APPARTEMENTS DU 74 BOULEVARD DE PARIS.....	14
4.2	LES APPARTEMENTS DU 72 BOULEVARD DE PARIS.....	22
4.3	FAÇADES SUR RUE	23
4.4	LES CAVES DU 70, 72 ET 74 BOULEVARD DE PARIS.....	24
5	ETUDE DE LA CAPACITE PORTANTE DU PLANCHER HAUT R+2	30
5.1	MODELISATION DU PLANCHER.....	31
5.2	CAS DE CHARGEMENT	32
5.3	NUMEROTATION DES BARRES	33
5.4	RESULTATS.....	33
5.5	CONCLUSION.....	33
6	PRECONISATIONS TECHNIQUES (LISTE NON-EXHAUSTIVES)	34
6.1	DIAGNOSTIC DE RESEAUX.....	34
6.2	CAHIER DES CHARGES DE REPRISE DES SOUS-DIMENSIONNEMENTS	35
6.3	TRAVAUX DANS LES CAVES	36
7	CONCLUSION	38
	ANNEXE – NOTE DE CALCULS.....	41

1 Généralités

1.1 Contexte

Dans le cadre de l'apparition de désordres au sein de l'immeuble situé au 72 Boulevard de Paris dans le 3 -ème arrondissement de Marseille, Axiolis a été missionné dans le but de réaliser un diagnostic structure.

Conformément à notre devis n° D-AXI202307-6961 du 31/07/2023 accepté par le client le 01/08/2023, les investigations in-situ ont été réalisées le 07/09/2023 et le 18/09/2023.

1.2 Objectif de la mission

La mission d'AXIOLIS consiste à réaliser un diagnostic structure. Les prestations sont les suivantes :

- Vacation sur site d'une équipe supervisée par un ingénieur structure
- Relevé visuel de l'ensemble des désordres visibles et accessibles sur l'ensemble de l'immeuble en parties communes et privatives
- Réalisation des sondages destructifs
- Rédaction d'un rapport de diagnostic bâtiminaire comprenant reportage photographique, schéma des éléments de planchers relevés sur site, liste des éventuelles investigations complémentaires et préconisations de renforcement ou disposition de sécurisation sous forme de schéma de principe
- Définition des éventuelles missions complémentaires (diagnostic de réseaux, diagnostics parasites etc...) et consultation d'entreprise (ces travaux seront ensuite pris en charge par le client directement)
- Mise à jour éventuelle du rapport et des préconisations à réception de éventuels diagnostics complémentaires

1.3 Présentation succincte de l'ouvrage



Vue en façade

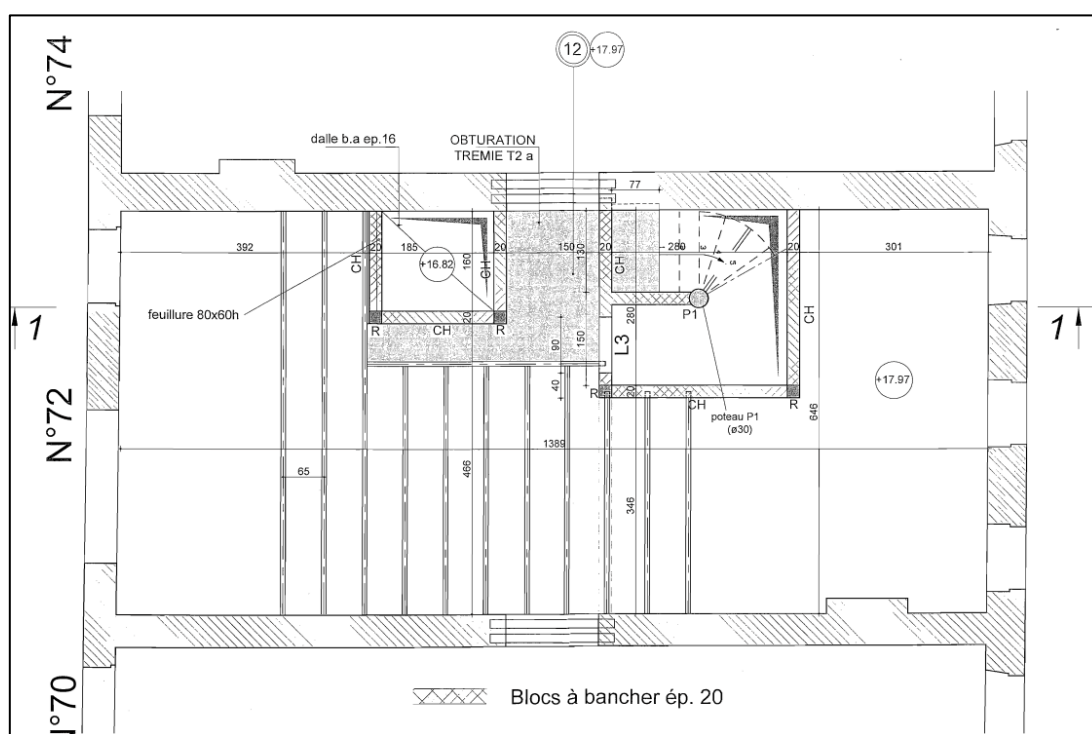


Vue aérienne de l'ouvrage

L'ouvrage investigué est de type R+5. Il est situé au 72 Boulevard de Paris dans le 3ème arrondissement de Marseille.

Ce type d'immeuble présente une vue rectangulaire.

Les plans transmis ont permis de mettre en évidence que l'ouvrage a été aménagé. En effet il a été identifié sur les plans qu'une cage d'escalier type hélicoïdale en béton armé a été créé, ainsi qu'une cage d'ascenseur en parpaing à bancher.



Extrait des plans transmis par le client

Lors de notre intervention dans les bâtiments, nous avons constaté visuellement que :

- L'immeuble N°74 a été regroupé avec celui du N°72. Des passages entre les deux immeubles ont été créés.
- A travers nos sondages destructifs, qui sont présentés dans le chapitre 3 du présent rapport, le plancher haut R+2 est composé de solives bois, d'un faux plafond suspendu et d'une chappe allégée sur laquelle repose un carrelage.



Composition du plancher haut R+2

- La composition des autres planchers haut (du RDC au R+4) nous semble identique à celui du R+2.
- Ces planchers reposent sur les murs mitoyens maçonnés et permettent de reprendre leurs poids propres et la charge d'exploitation.

1.4 Limites de l'intervention et la mission

Les vérifications de capacité portante ont été réalisées par échantillonnage sur la base des données reconnues lors des investigations in situ. Les relevés ont été réalisés sur des éléments de structure accessibles et visibles jugés représentatifs de la construction. Les éléments spécifiques et les points spéciaux ne seront pas étudiés.

Les analyses sont spécifiques aux éléments du plancher courant (poutres bois), elles ne préjugent en rien des capacités portantes des autres éléments de structure tels que fondations, murs, contreventement etc.

L'examen visuel a été réalisé par échantillonnage sur les parties visibles et accessibles sans moyen d'accès et d'auscultation spécifique. Il permet d'apprécier l'état général de l'ouvrage. Le nombre d'occurrences indiqué dans les fiches désordres est donné à titre indicatif et devra être contrôlé en phase DCE. La responsabilité du BET ne peut être engagée dans le cadre de la non-reconnaissance de désordres ou de non-conformités non visibles ou noyés dans un élément.

Les plans du présent rapport ont été réalisés sur la base des relevés sur site. Ils ne peuvent, en aucun cas, être assimilés à des plans de géomètre.

Les modélisations ont été réalisées sur la base des données reconnues lors des investigations in situ.

La validité de la présente étude ne pourra être assurée que sous condition du bon dimensionnement et du bon fonctionnement des dispositifs d'évacuations des eaux pluviales et usées et qu'une maintenance rigoureuse continue et objective des structures soit effectuée.

Cette maintenance implique entre autres la mise en place d'un programme de suivi comprenant à minima les opérations suivantes :

- Inspection décennale de l'état de conservation général des structures
- Inspection systématique en cas d'évènement accidentel ou courant (fuite du réseau, tempête, séisme, incendie, explosion, gradient thermique, pluies exceptionnelles ...)

En l'absence de donnée, il a été pris en compte dans les hypothèses de calcul des caractéristiques courantes pour les matériaux. En cas de déficit de capacité portante constaté, une mission complémentaire de diagnostic matériaux non compris dans cette étude pourra être préconisée. La mise en évidence de caractéristiques supérieures sur les matériaux permettra la reprise des modélisations et l'amélioration des résultats des études.

Les préconisations de traitements, de renforts ou de remplacements de structure nécessaires devront être étudiées (principe, dimensionnement et plans) dans le cadre d'une étude spécifique et adaptée en phase DCE par un bureau d'études spécialisé.

Les conclusions de l'étude sont établies sur la base des éléments du présent rapport. Toutes modifications, évolutions ou constatations ultérieures relatives nécessiteront soit la mise à jour de l'étude soit la réalisation d'une étude complémentaire.

2 Hypothèses de calculs

Ce chapitre consiste à présenter les hypothèses de calculs retenues pour la vérification de la capacité portante du plancher haut R+2 de l'appartement situé dans l'emprise de l'immeuble 72 Boulevard de Paris.

2.1 Normes de calculs

Nous présentons ci-dessous les normes appliquées dans notre vérification

- EUROCODE 0 – Bases de calculs
- EUROCODE 1 – Actions sur les structures
- EUROCODE 5 – Calculs des structures en bois

2.2 Caractéristiques des matériaux

- Bois massif : C24 (**hypothèses en absence des informations**)

2.3 Déformations admissibles

- La flèche admissible verticale (charges totale) : L/125ème
- La flèche admissible verticale (surcharge pure) : L/300ème

2.4 Classification des charges

Durée de chargement		Classe de service		
Classe de durée	Exemple	1 Hbois < 13 % (local chauffé)	2 13 % < Hbois < 20 % (sous abri)	3 Hbois > 20 % (extérieur)
Permanente (> 10 ans)	Charge de structure	0,6	0,6	0,5
Long terme (6 mois à 10 ans)	Stockage	0,7	0,7	0,55
Moyen terme (1 semaine à 6 mois)	Charges d'exploitation Neige Altitude > 1 000 m	0,8	0,8	0,65
Court terme (< 1 semaine)	Neige Altitude < 1 000 m	0,9	0,9	0,7
Instantanée	Vent, neige exceptionnelle	1,1	1,1	0,9

2.5 Hypothèses des charges

Charges permanentes			
Id	Type	Nom	Valeur
1	Complexe du plancher haut R+2 (appartement situé 74 Bd de paris)	Tomette de 1cm d'épaisseur	20 daN/m ²
		Chape allégée en polystyrène 17 cm d'épaisseur	170 daN/m ²
		Enfutage 3cm d'épaisseur	30 daN/m ²
		Faux plafond suspendu, y/c support et flocage	15 daN/m ²
		<u>Total :</u>	235 daN/m²
2	Cloisonnement	Cloison légère	60 daN/m²
Charges d'exploitation			
Id	Type	Catégorie	Charge d'exploitation
1	Plancher	Cat.A – plancher résidentiel	150 kg/m ²

3 Sondages destructifs sur site

Lors de notre intervention, divers sondages destructifs (sciages et perçages) ont été réalisés dans le but de déterminer la composition et les potentiels désordres du plancher haut R+2.

Ces sondages ponctuels ont mis en évidence les informations nécessaires à notre étude :

- Le plancher haut R+2 est composé de solives bois, de sous-face en canisse plâtre et d'une chappe allégée sur laquelle repose un carrelage,
- Dans les zones visibles, les poutres constatées ne présentent pas de désordres liés aux traces d'insecte, xylophages...



4 Diagnostic visuel

Une visite de l'ensemble des parties accessibles de l'immeuble a été effectuée lors de l'intervention. Les désordres relevés *in situ* sont répertoriés dans un tableau selon leur localisation.

Nota :

Les notations de désordres vont de 1 à 5 et les préconisations de traitement de « long terme » à « urgence » avec :


Note	Gravité du désordre	Préconisation de base du délai de traitement
1	Sans gravité	Long terme (de 3 à 10 ans)
2	Faible gravité	Moyen terme (moins de 3 ans)
3	Gravité intermédiaire	Court terme (moins d'1 an)
4	Grave	Très court terme (moins de 3 mois)
5	Très grave	En urgence

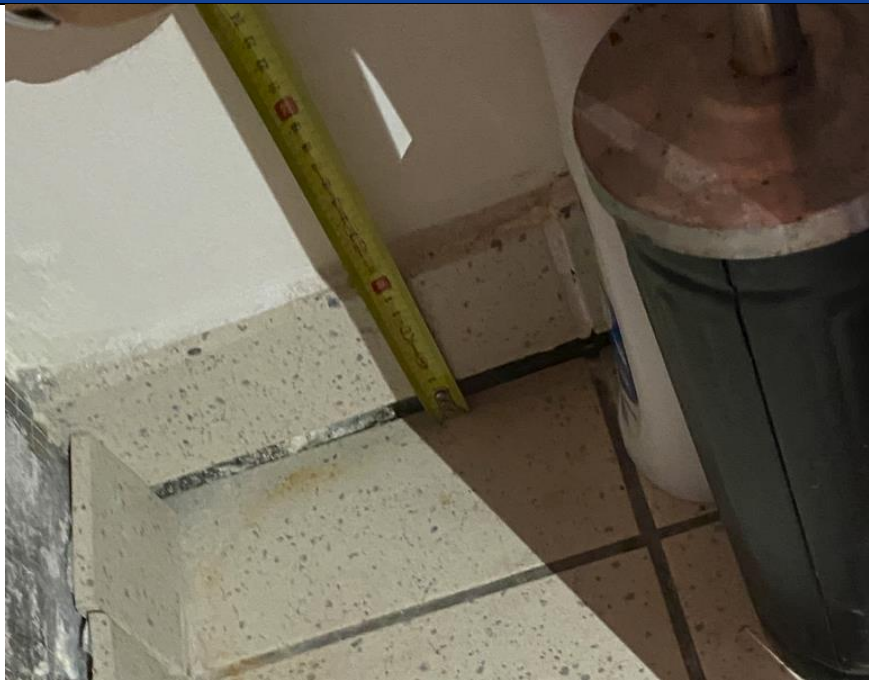
Accès aux appartements


	Appartement visité	Motif
Façades		
Façade sur rue	Oui	-
Façade sur cour	Non	Pas d'accès
Caves		
Sous-sol R-1	Oui	-
Niveau RDC		
Appart N°02	Non	Occupant absent
Niveau R+1		
Appart N°11	Oui	-
Appart N°12	Non	Occupant absent
Appart N°13	Oui	-
Niveau R+2		
Appart N°21	Non	Occupant absent
Appart N°22	Non	Occupant absent
Appart N°23	Oui	-
Niveau R+3		
Appart N°32	Oui	-
Appart N°33	Non	Suite à la demande de Marseille Habitat
Appart N°34	Non	Occupant absent
Appart N°35	Oui	-
Appart N°36	Oui	-



	Appartement visité	Motif
Niveau R+4		
Appart N°42	Oui	-
Appart N°43	Non	Suite à la demande de Marseille Habitat
Appart N°44	Non	Suite à la demande de Marseille Habitat
Appart N°45	Oui	-
Appart N°46	Oui	-
Niveau R+5		
Combles	Non	-
Appart N°51	Non	Pas d'accès
Appart N°52	Oui	-


4.1 Les appartements du 74 Boulevard de Paris


Localisation	Photographies des désordres			Note
Du R+1 au R+5				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	Présence de désordre structurel témoignant de l'affaissement des planchers : <ul style="list-style-type: none"> Fléchissement important du plancher / sol en pente 	<ul style="list-style-type: none"> A vérifier la capacité portante du plancher par calcul (se référer au chapitre 5 « étude de la capacité portante »). Des renforts pourront s'avérer nécessaires à l'issue de cette étude 	Court terme	


Localisation	Photographies des désordres			Note
Du R+1 au R+5				4
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	Présence de désordre structurel témoignant de l'affaissement des planchers : <ul style="list-style-type: none"> Jours en pied des cloisons entre 2,5 – 0,5 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Sécurisation de l'ensemble des planchers par étaieement 	Très court terme	

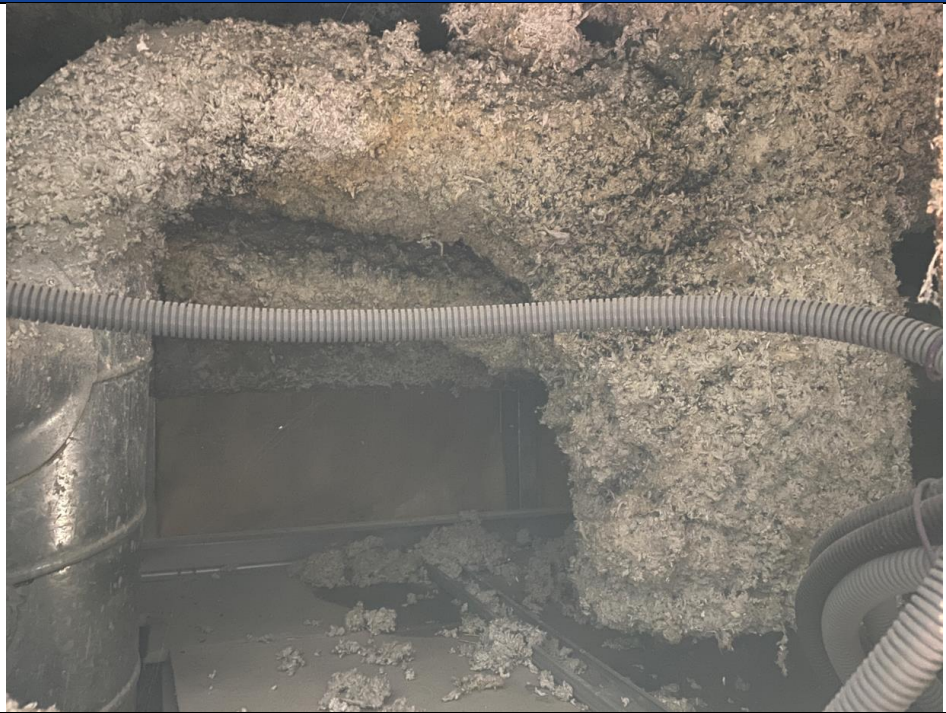
Localisation	Photographies des désordres			Note
Du R+1 au R+5				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	Présence de désordre structurel témoignant de l'affaissement des planchers : <ul style="list-style-type: none"> Des fissures dans les cloisons 	<ul style="list-style-type: none"> A vérifier la capacité portante du plancher par calcul (se référer au chapitre 5 « étude de la capacité portante »). Des renforts pourront s'avérer nécessaires à l'issue de cette étude Des reprises de fissure seront réalisées qu'après la mise en place des renforts structurels 	Court terme	

Localisation	Photographies des désordres			Note
L'appartement N°23 (R+2) et N°45 (R+4)	 			3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'une fuite d'eau importante dans l'appartement N°23 (R+2) et N°45 (R+4) 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostic de réseaux sur l'ensemble des appartements situés dans l'emprise de l'immeuble N°74 	Court terme	


Localisation	Photographies des désordres			Note
				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Pourrissement du bois dans la poutre du plancher haut R+2 de l'appartement N°23 (R+2) 	<ul style="list-style-type: none"> Dépose des faux plafonds Reprise ou/renforcement des poutres ou des enfustages bois 	Court terme	

Localisation	Photographies des désordres			Note
				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Présence de dégradation importante au niveau du revêtement du sol dans l'appartement N°23 (R+2). Ce désordre nous semble en lien avec le cumulus 	<ul style="list-style-type: none"> Reprise du revêtement du sol après mise en place du renforcement du plancher bas R+2 	Court terme	


Localisation	Photographies des désordres			Note
<ul style="list-style-type: none"> La porte d'entrée dans l'appartement N°46 (R+4) La porte SDB dans l'appartement N°36 (R+3) 				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté de fermeture de la porte d'entrée dans l'appartement N°46 (R+4) et de la porte de la SDB dans l'appartement N°36 (R+3) 	<ul style="list-style-type: none"> Rabotage de la porte après la mise en place des renforts du plancher bas R+3 et R+4 	Court terme	

Localisation	Photographies des désordres			Note
Appartement R+2				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Possibles malfaçons du raccordement des réseaux d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Etude des réseaux d'eau 	Court terme	

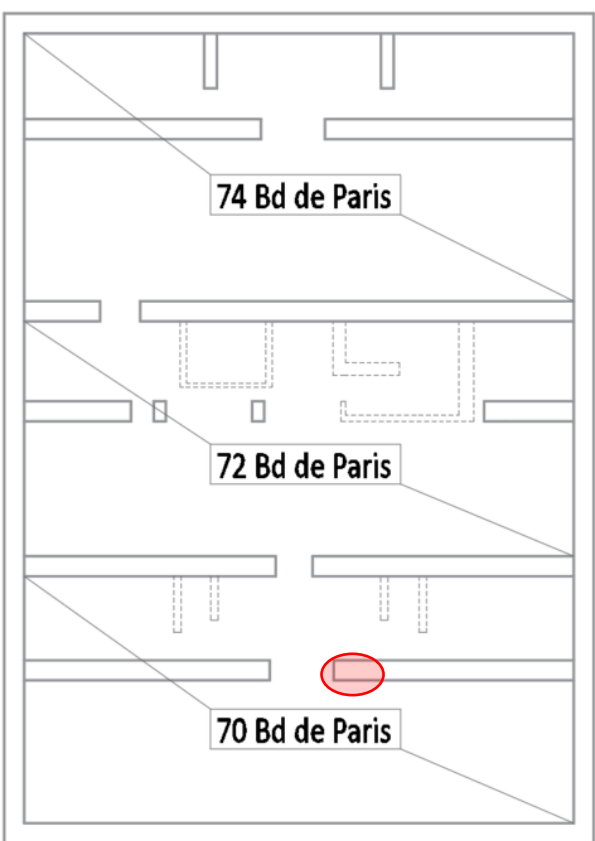

4.2 Les appartements du 72 Boulevard de Paris

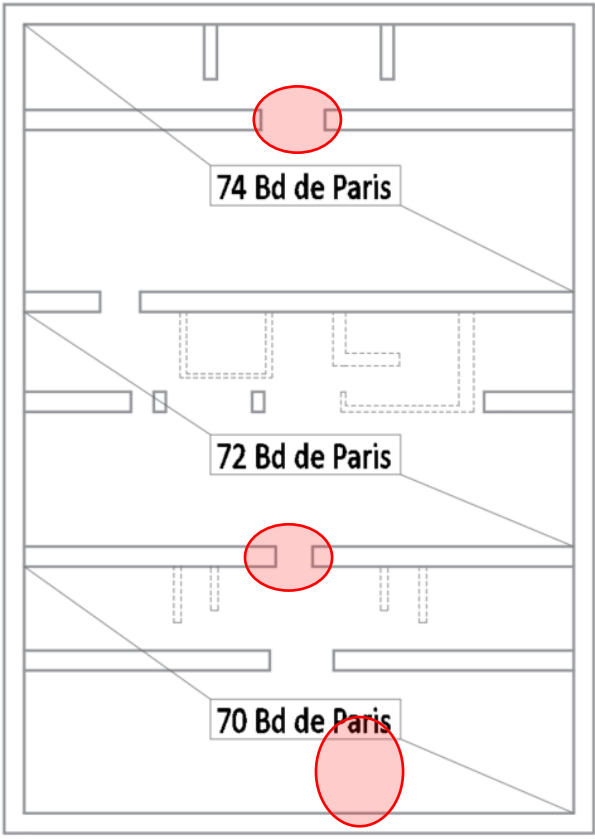


Localisation	Photographies des désordres			Note
<ul style="list-style-type: none"> La porte d'entrée de l'appartement N°42 				/
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'une microfissure au niveau de la porte d'entrée de l'appartement N°42 Les autres appartements visités ne présentent aucun désordre significatif à ce jour 	<ul style="list-style-type: none"> Surveiller la fissure à terme Reprise du second œuvre 	/	

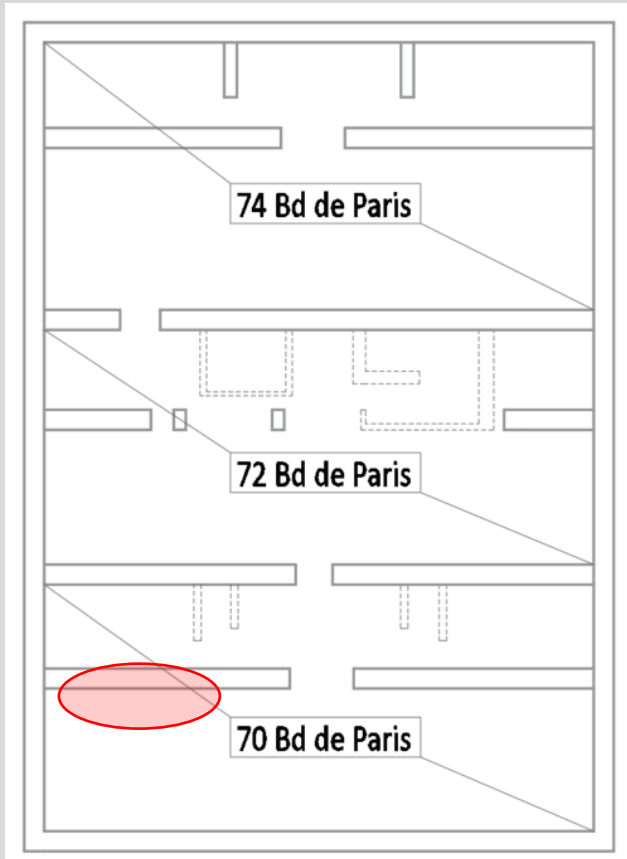

4.3 Façades sur rue


Localisation	Photographies des désordres			Note
Immeuble N°74				2
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> • Microfissure en façade du N°74 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller visuellement la fissure pendant 1 an • Si la fissure évolue : Une étude géotechnique ou/et structure pourra s'avérer nécessaire • Si la fissure ne présente aucune évolution : des reprises du second œuvre pourront être envisageables 	Moyen terme	


4.4 Les caves du 70, 72 et 74 Boulevard de Paris

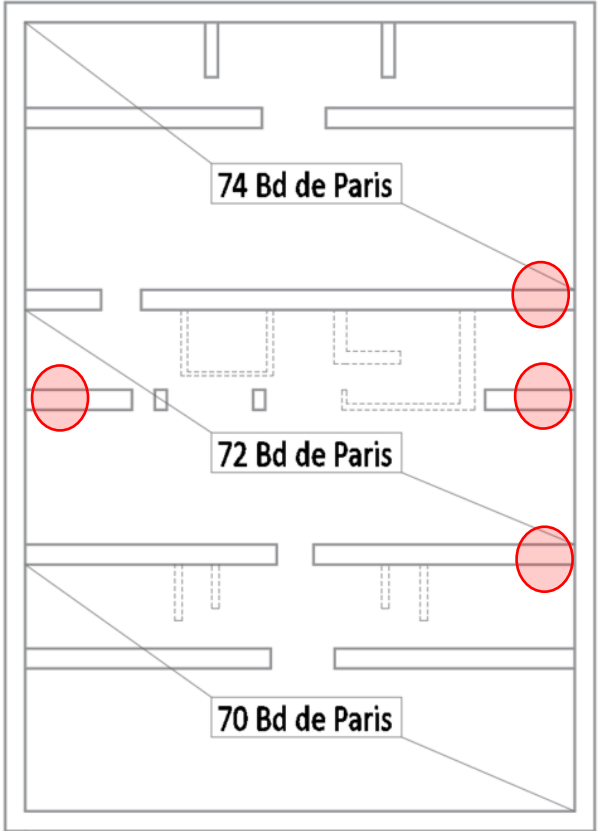

Localisation	Photographies des désordres			Note
				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none">Fissure traversante à 45°Humidité importante dans l'ensemble des caves	<ul style="list-style-type: none">A réaliser une étude géotechnique G5 « reconnaissance de fondation et des sols » afin de déterminer la capacité portante des fondationsLa fissure devra être reprise selon l'étude géotechnique et structureA mettre en œuvre un système de ventilation mécanique contrôlé	Court terme	

Localisation	Photographies des désordres	Note				
	 	3				
	<table> <tr> <th>Désordre(s) observé(s) et constatation</th><th>Action à réaliser</th><th>Délai de traitement</th></tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Corrosion feuilletant des IAO <p>Ce désordre remet en cause la stabilité du plancher à terme</p> </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Structure corrodée à étayer Renforts en sous-face à mettre en œuvre Corrosion des fers à traiter, par brossage et passivation Propagation de la corrosion à diagnostiquer dans l'ensemble des caves. Cela impliquera la mise à nu de la structure par dépose de flocage </td><td>Court terme</td></tr> </table>		Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	<ul style="list-style-type: none"> Corrosion feuilletant des IAO <p>Ce désordre remet en cause la stabilité du plancher à terme</p>
Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement				
<ul style="list-style-type: none"> Corrosion feuilletant des IAO <p>Ce désordre remet en cause la stabilité du plancher à terme</p>	<ul style="list-style-type: none"> Structure corrodée à étayer Renforts en sous-face à mettre en œuvre Corrosion des fers à traiter, par brossage et passivation Propagation de la corrosion à diagnostiquer dans l'ensemble des caves. Cela impliquera la mise à nu de la structure par dépose de flocage 	Court terme				

Localisation	Photographies des désordres	Note				
		3				
	<table><tr><th>Désordre(s) observé(s) et constatation</th><th>Action à réaliser</th><th>Délai de traitement</th></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none">Gonflement du mur</td><td><ul style="list-style-type: none">Décroutage d'enduit à réaliserEtat du mur porteur à vérifierUne reprise ne pourra être envisageable qu'après stabilité de l'ouvrage</td><td>Court terme</td></tr></table>		Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	<ul style="list-style-type: none">Gonflement du mur
Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement				
<ul style="list-style-type: none">Gonflement du mur	<ul style="list-style-type: none">Décroutage d'enduit à réaliserEtat du mur porteur à vérifierUne reprise ne pourra être envisageable qu'après stabilité de l'ouvrage	Court terme				

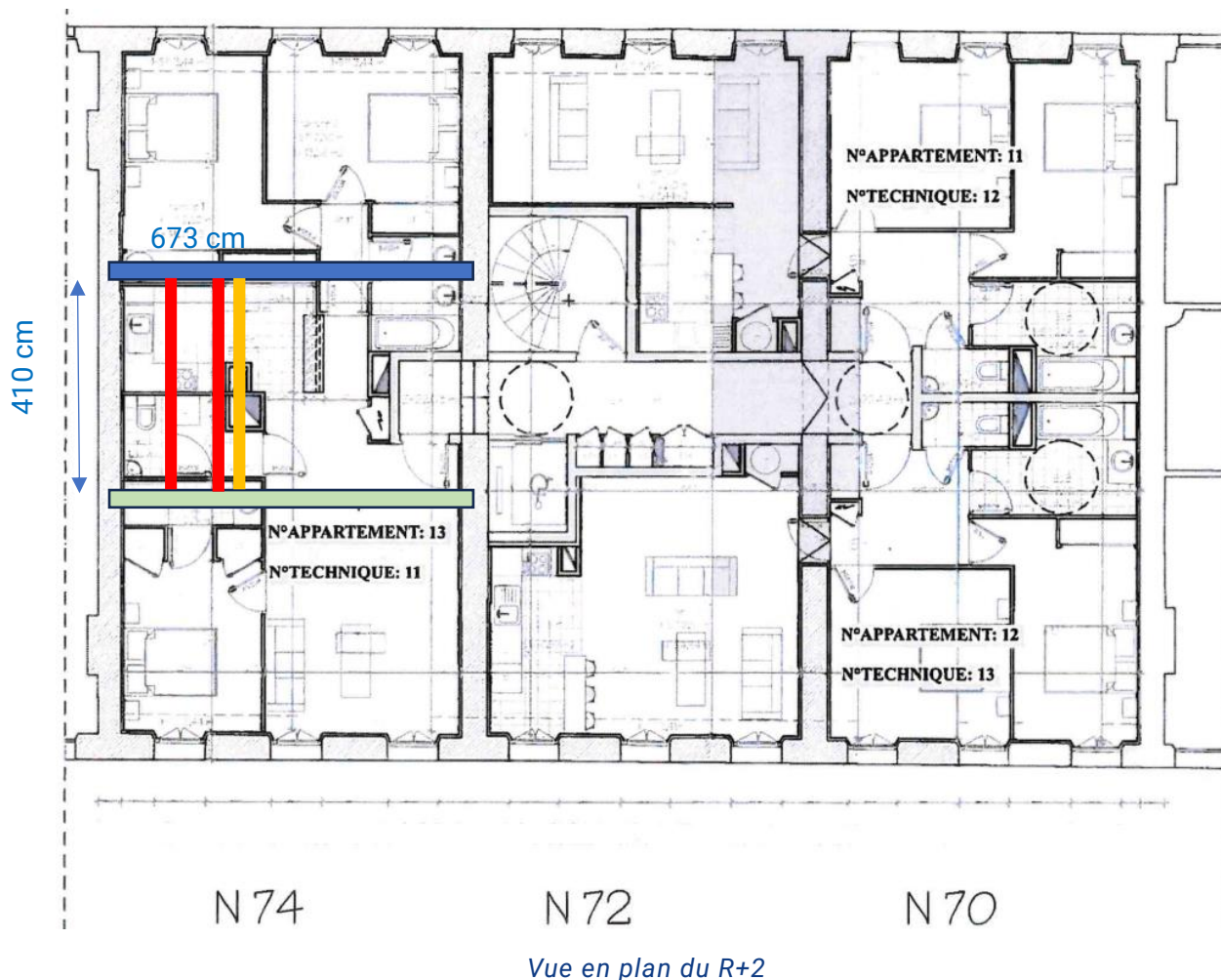
Localisation	Photographies des désordres			Note
L'ensemble des murs porteur				2
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation généralisée d'enduit dans l'ensemble des murs porteurs 	<ul style="list-style-type: none"> Décroutage d'enduit à réaliser Reprise d'enduit à réaliser 	Moyen terme	




Localisation	Photographies des désordres			Note
L'ensemble des réseaux dans les caves 70, 72 et 74				3
	Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	
	<ul style="list-style-type: none"> Fuite d'eau dans les réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> Etude des réseaux dans l'ensemble des caves à réaliser 	Court terme	

Localisation	Photographies des désordres	Note				
		3				
	<table> <tr> <th>Désordre(s) observé(s) et constatation</th><th>Action à réaliser</th><th>Délai de traitement</th></tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Présence des trous importants sans linteau de reprise </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Linteaux métalliques ou/et béton armé à mettre en œuvre </td><td>Court terme</td></tr> </table>		Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement	<ul style="list-style-type: none"> Présence des trous importants sans linteau de reprise
Désordre(s) observé(s) et constatation	Action à réaliser	Délai de traitement				
<ul style="list-style-type: none"> Présence des trous importants sans linteau de reprise 	<ul style="list-style-type: none"> Linteaux métalliques ou/et béton armé à mettre en œuvre 	Court terme				

5 Etude de la capacité portante du plancher haut R+2

Ce chapitre consiste à vérifier la capacité portante du plancher haut R+2 concerné par l'affaissement de l'appartement situé au 74 Bd de Paris.



- | | |
|---|---|
|  | Poutre 13,5x28 ht (cm), portée : 673cm, entraxe minimale : 205cm |
|  | Poutre 10x22 ht (cm), portée : 410 cm, entraxe : 94 cm |
|  | Demi-rondin diamètre 30 (cm), portée : 410 cm, entraxe minimale : 100cm |

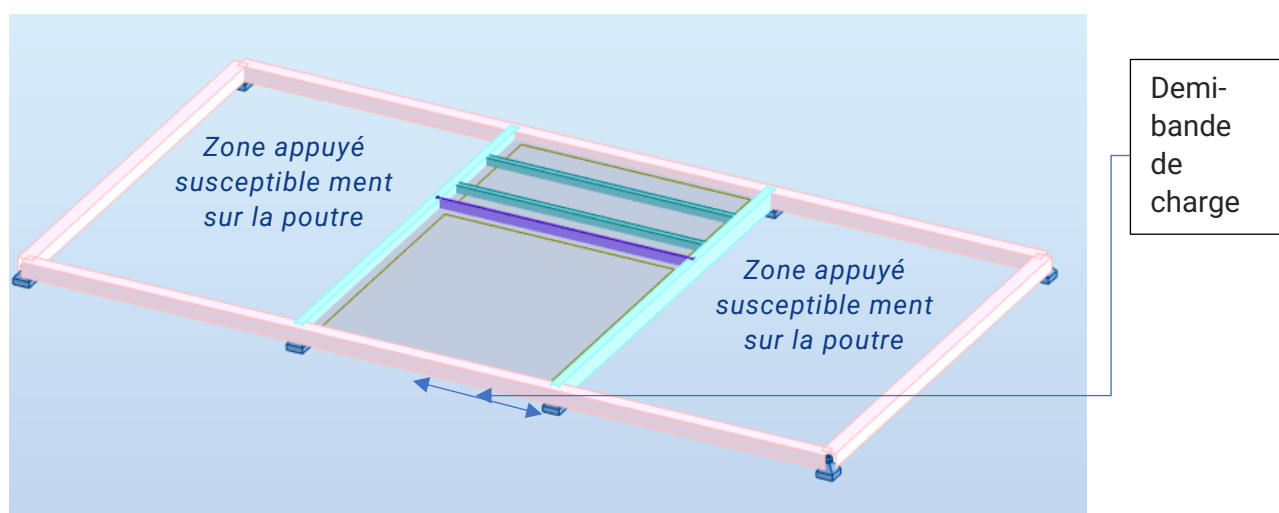
5.1 Modélisation du plancher

Une modélisation partielle du plancher haut R+2 a été menée à l'aide du logiciel de calcul ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS 2023.

Les hypothèses de calcul retenues sont les suivant :

- Matériaux du bois retenu : C24 (hypothèses en absence des informations) - classe 2
- Le plancher a été modélisé partiellement car accès limités lors de l'intervention d'Axiolis
- Les poutres principales reprennent une demi-bande de charge minimale qui est égale à une de mi-distance de poutre à poutre. La bande de charge de cette poutre devra être confirmée après la dépose de l'ensemble du faux plafond

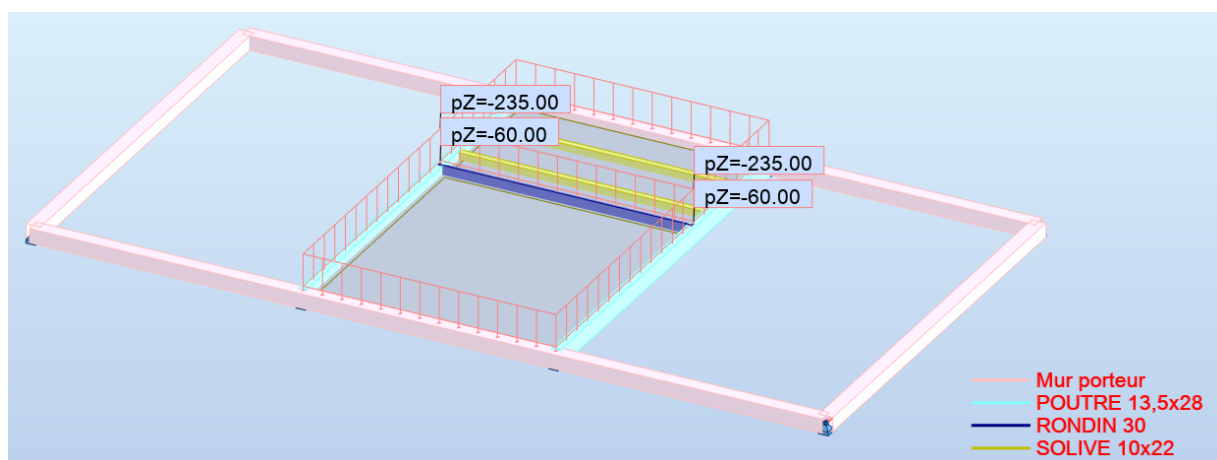
Nota important : notre calcul de capacité portante présenté dans ce chapitre sert uniquement à notre étude diagnostic structure et en aucun cas au calcul d'exécution et au dossier DCE



Modélisation du plancher

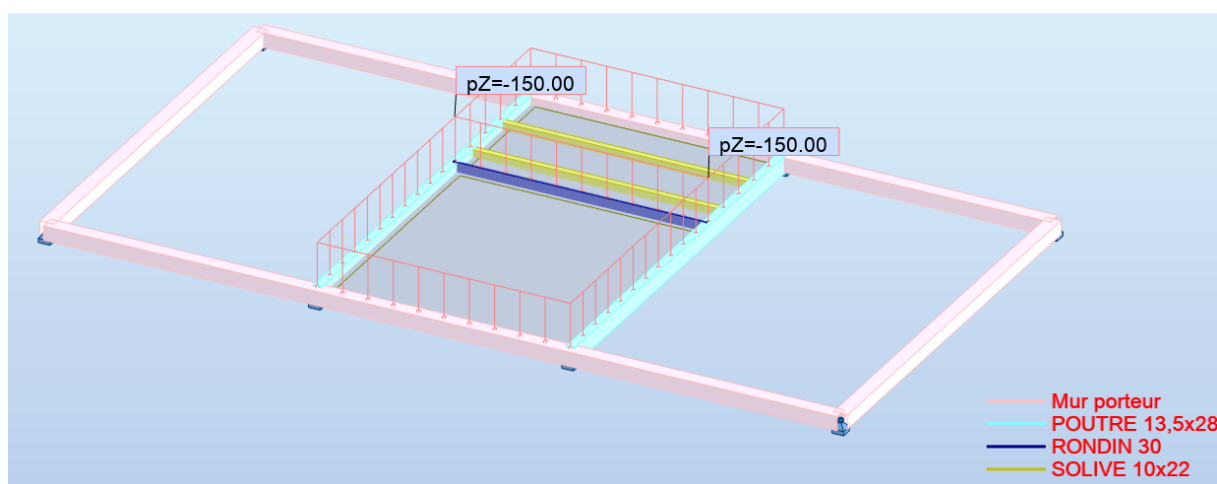
5.2 Cas de chargement

Ci-dessous est décrite l'application des charges (hypothèses et non-figé) :



Complexe du plancher haut R+2 : 235 kg/m²

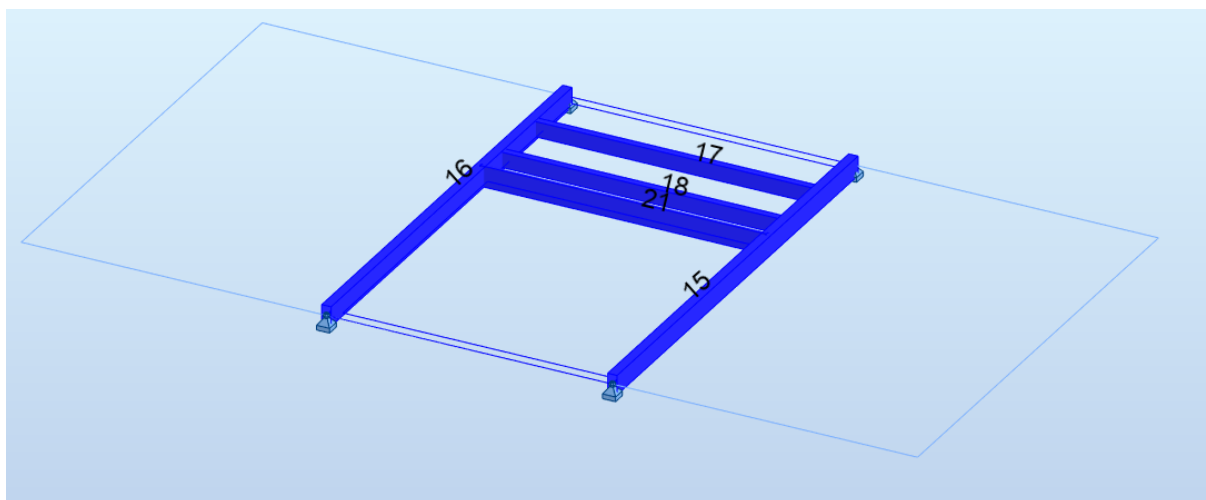
Cloison : 60 kg/m²



Charge d'exploitation : 150kg/m²

Nota important : la descente de charge présentée dans la capture d'écran ci-dessus, est valable uniquement pour notre étude diagnostic structure et non pour l'étude d'exécution et ni pour le DCE. Elle devra être revérifiée après la dépose de l'ensemble des faux plafonds

5.3 Numérotation des barres



Numérotation des barres

5.4 Résultats

NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014 - Vérification des pièces (ELS ; ELU) 15A18 21

Résultats		Messages							
Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
18 SOLIVE	✓	SOLIVE 10x22	C24	64.56	142.03	0.81	3 ELU /1/	0.61	(1+0.8)*1 + (1+0.3*0
17 SOLIVE	✗	SOLIVE 10x22	C24	64.56	142.03	1.05	3 ELU /1/	0.79	(1+0.8)*1 + (1+0.3*0
21 SOLIVE	✓	RONDIN 30	C24	54.81	103.67	0.19	3 ELU /1/	0.10	(1+0.8)*1 + (1+0.3*0
16 POUTRE	✗	POUTRE 13,5x28	C24	83.26	12.83	2.61	3 ELU /1/	2.75	(1+0.8)*1 + (1+0.3*0
15 POUTRE	✗	POUTRE 13,5x28	C24	83.26	12.83	2.61	3 ELU /1/	2.75	(1+0.8)*1 + (1+0.3*0

Résultats (Vert => Validés / Rouge => Non-validés)

5.5 Conclusion

Par suite des vérifications conformément à l'Eurocode 5, il a été constaté que les poutres numéro 17, 16, 15 supportant le plancher haut R+2 (ou plancher bas R+3) présentent des dépassements de contrainte (105-261%) et de déformation (275 %). Cela explique le fléchissement de ce plancher, l'ensemble des jours en pied des cloisons et le cisaillement des cloisons.

Nous pouvons conclure que le plancher haut R+2 est sous-dimensionné.

⇒ Il est nécessaire de prévoir des travaux de renforcement afin de pérenniser l'ouvrage.

6 Préconisations techniques (liste non-exhaustives)

6.1 Diagnostic de réseaux

En vue des fuites constatées sur site, il est indispensable de réaliser une étude des réseaux afin de stopper toutes types d'infiltration d'eau provoquant la dégradation de la structure du plancher

Localisation : l'ensemble des appartements situés au 74 Bd de Paris



6.2 Cahier des charges de reprise des sous-dimensionnements

Au vu du sous-dimensionnement du plancher haut R+2 et des affaissements constatés au niveau des planchers du RDC au R+5, nous prévoyons de concevoir les renforts selon les travaux suivants (listes non exhaustive) :

- ✓ Mise à nue de l'ensemble de la structure (dépose des faux plafonds, déflocage, éventuelle purge d'enduit, ...)
- ✓ Relevés de la structure porteuse existante
- ✓ Recensement des désordres (pourrissement du bois, humidité importante, fissures, cassures, fléchissement...)
- ✓ Elaboration d'une conception des renforts en adéquation avec les désordres et les éventuelles réfections de carrelage
- ✓ Un traitement préventif ou/et curatif des bois pourra être préconisés après la mise à nue de la structure

Au terme de la conception des renforts, il est envisageable de mettre des renforts bois ou/et métal.

Localisation : l'ensemble des 5 niveaux planchers du RDC au R+5 situés dans l'emprise de l'immeuble du 74 Bd de Paris

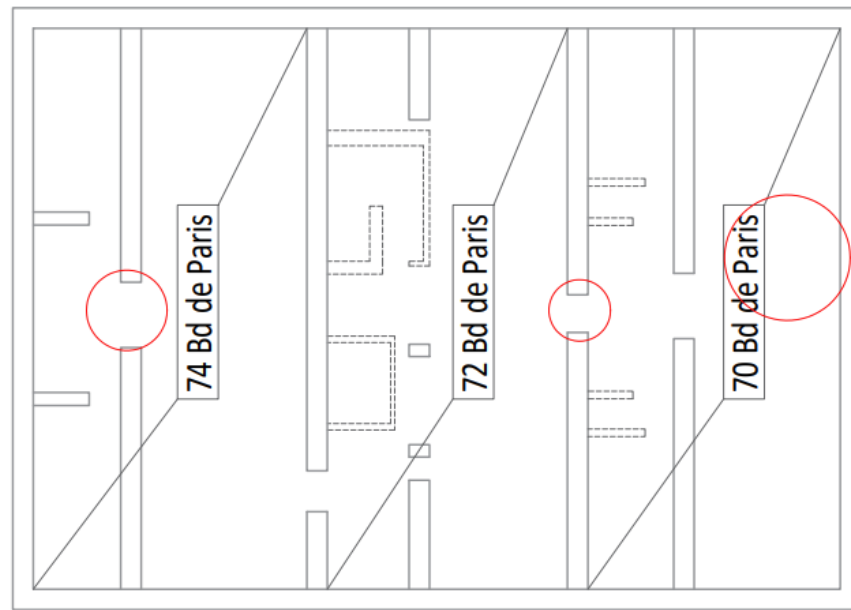


6.3 Travaux dans les caves

Au vu des désordres constatés, il est nécessaire de :

- Réaliser une étude géotechnique G5 « reconnaissance de fondation et des sols » afin de déterminer la capacité portante des fondations au droit du mur fissuré. La fissure devra être reprise selon l'étude géotechnique et structure
- Mettre en œuvre un système de ventilation mécanique contrôlé dans l'ensemble des caves afin de réduire l'humidité ambiante
- Etayer les fers corrodés et diagnostiquer la propagation de la corrosion dans l'ensemble des caves. Cela impliquera la mise à nu de la structure par dépose de flocage.
- Mettre en œuvre des renforts en sous-face des fers corrodés. Les fers devront être traité par brossage et passivation de la peinture anti-corrosion.
- Décrouter l'enduit de l'ensemble des murs gonflés ou non et vérifier l'état de ces murs
- Réaliser une étude des réseaux dans l'ensemble des caves afin de stopper toute type d'infiltration ou/et fuite d'eau
- Mettre en œuvre des linteaux métalliques ou/et béton armé au droit des trous sans reprise structurelle

Etalement dans les caves :



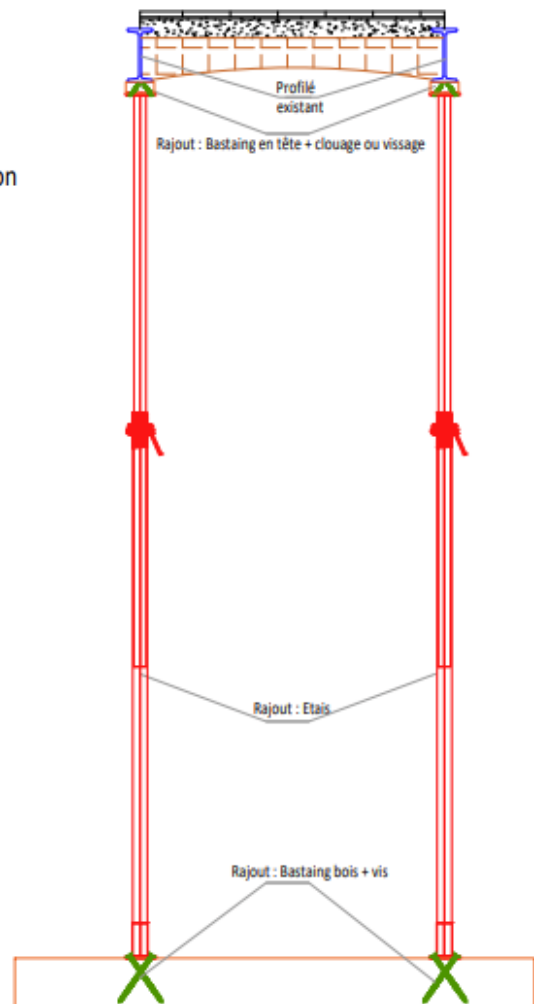
Façade sur Bd de paris

LEGENDE DE COULEUR

- Zones à étayer (suite à l'intervention d'AXIOLIS)
- Profilé IAO existant

Attention : le zonnage cité dans la vue en plan n'est pas limitative
l'entreprise devra à sa charge l'étayage d'autres zones impactées par la corrosion

Vue en élévation type - étalement



7 Conclusion

Dans le cadre de l'apparition des désordres au sein de l'immeuble situé 72 Boulevard de Paris à Marseille, Axiolis a été missionné dans le but de réaliser un diagnostic structure.

CAPACITE PORTANTE DU PLANCHER :

Suite aux vérifications de la portance du plancher haut R+2 de l'appartement situé dans l'emprise de l'immeuble N°74 Bd de Paris, il a été constaté qu'il présente des dépassements de contraintes et de déformations conformément à l'Eurocode 5.

- **Préconisations :** ces planchers devront être étayés dans les plus brefs délais et repris selon les règles de l'art

DESORDRES CONSTATES ET PRECONISATIONS ASSOCIEES, A SAVOIR :

❖ **Les appartements situés 74 Bd de Paris :**

- ✓ Présence de désordres structurels témoignant de l'affaissement des planchers :

- Des fissures sur les cloisons
- Jours en pied des cloisons
- Fléchissement important du plancher / sol en pente

Ces désordres ont mis en évidence que l'affaissement du plancher reste actif

- ✓ Présence d'une fuite d'eau importante dans l'appartement N°23 (R+2) et N°45 (R+4)
- ✓ Pourrissement du bois dans la poutre du plancher haut R+2 de l'appartement N°23 (R+2)
- ✓ Présence d'une dégradation importante du revêtement de sol dans l'appartement N°23 (R+2).
- ✓ Difficulté de fermeture de la porte d'entrée à plusieurs reprises dans l'appartement N°46 (R+4) et de la porte SDB dans l'appartement N°36 (R+3)
- ✓ Possible malfaçons du raccordement des réseaux d'eau (appartement R+2)

- **Préconisations :** Ces désordres remettent en cause la stabilité de l'ouvrage, nous conseillons fortement au Maître d'Ouvrage de :
 - Dans les plus brefs délais, mettre en sécurité des planchers par étalement, les étais devront être reportés au sous-sol ou/et au sol
 - Réaliser une étude des réseaux
 - Reprendre les planchers situés dans l'emprise de l'immeuble N°74 Bd de Paris, les investigations complémentaires seront nécessaires afin de définir la conception des renforts

❖ **Les appartements situés 72 Bd de Paris :**

- ✓ Présence d'une microfissure dans la cloison de l'appartement N°42
- ✓ Aucun affaissement des sols et des cloisons n'a été constaté
 - Préconisations : la microfissure se trouve dans la cloison non-porteuse, elle ne présenterait donc pas de caractère évolutif, il convient de :
 - Surveiller la fissure à terme et reprendre le second œuvre

❖ **Façade donnant sur rue :**

- ✓ Présence d'une microfissure en façade du N°74
 - Préconisations : la microfissure reste de l'ordre esthétique et non-structurale, il convient de :
 - Surveiller visuellement la fissure pendant 1 an
 - Si la fissure évolue : Une étude géotechnique ou/et structure pourra s'avérer nécessaire
 - Si la fissure ne présente aucune évolution : des reprises du second œuvre pourront être envisageables

❖ **Caves du N°70, 72 et 74 :**

- ✓ Fissure traversante à 45° dans le mur porteur de refend
- ✓ Humidité importante dans l'ensemble des caves
- ✓ Corrosion feuilletant des IAO dans les zones visibles
- ✓ Gonflement du mur
- ✓ Dégradation généralisée d'enduit dans l'ensemble des murs porteurs
- ✓ Présence une fuite d'eau dans les réseaux
- ✓ Présence des trous importants sans linteau de reprise
 - Préconisations :
 - Réaliser une étude géotechnique G5 « reconnaissance de fondation et des sols » afin de déterminer la capacité portante des fondations au droit du mur fissuré. La fissure devra être reprise selon l'étude géotechnique et structure
 - Mettre en œuvre un système de ventilation mécanique contrôlé dans l'ensemble des caves
 - Etayer la structure corrodée et diagnostiquer la propagation de la corrosion dans l'ensemble des caves. Cela impliquera la mise à nu de la structure par dépose de flocage. Le principe d'étalement est décrit dans le chapitre 6.3 du présent rapport. Il pourrait éventuellement s'avérer des renforts nécessaires selon le degré de gravité des pathologies observées lors du curage.
 - Mettre en œuvre des renforts en sous-face des fers corrodés. Les fers devront être traité par brossage et passivation de la peinture anti-corrosion.

❖ **Caves du N°70, 72 et 74 :**

○ Préconisations (suite):

- L'enduit de l'ensemble des murs gonflés ou non devront être décroûté. L'état de ces murs devront être vérifié
- Réaliser une étude des réseaux dans l'ensemble des caves afin de stopper toute type d'infiltration ou/et fuite d'eau
- Mettre en œuvre des linteaux métalliques ou/et béton armé au droit des trous sans reprise structurelle

AXIOLIS se tient à votre entière disposition pour tout complément d'information relative à ce rapport et à une mission Maîtrise d'œuvre.

Annexe – note de calculs

CALCUL DES STRUCTURES BOIS

NORME: NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014

TYPE D'ANALYSE: Vérification des pièces

FAMILLE:

PIECE: 15 POUTRE_15

POINT: 1

COORDONNEE: $x = 0.65 L = 4.35 \text{ m}$

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: 3 ELU /1/ $1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50$

MATERIAU C24

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00$

MPa

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

Classe de service: 2

Bêta $c = 0.20$



PARAMETRES DE LA SECTION: POUTRE 13,5x28

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

$b_f = 13.5 \text{ cm}$

$e_a = 6.8 \text{ cm}$

$e_s = 6.8 \text{ cm}$

$A_y = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 24696.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 1764.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 5740.88 \text{ cm}^4$

$W_z = 850.50 \text{ cm}^3$

$A_x = 378.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 15988.3 \text{ cm}^4$

Dimensions réduites en raison de l'humidité du bois au cours du montage

$h_{t,\text{net}} = 28.0 \text{ cm}$

$b_{f,\text{net}} = 13.5 \text{ cm}$

$A_{y,\text{net}} = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_{y,\text{net}} = 24696.00 \text{ cm}^4$

$W_{y,\text{net}} = 1764.00 \text{ cm}^3$

$A_{z,\text{net}} = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_{z,\text{net}} = 5740.88 \text{ cm}^4$

$W_{z,\text{net}} = 850.50 \text{ cm}^3$

$A_{x,\text{net}} = 378.00 \text{ cm}^2$

$I_{x,\text{net}} = 15988.34 \text{ cm}^4$

Hum = 12.00 %

CONTRAINTES MINOREES

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y / W_{y,\text{net}} = 6794 / 1764.00 = 38.51 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -1608.00 / 378.00 = -0.64 \text{ MPa}$

CONTRAINTES CARACTERISTIQUES

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Coefficients et paramètres supplémentaires

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.80$

$K_{\text{sys}} = 1.00$

$k_{\text{cr}} = 0.67$



PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

$l_{\text{ef}} = 0.45 \text{ m}$

$\text{Lambda}_{\text{rel m}} = 0.18$

$\text{Sig}_{\text{cr}} = 702.73 \text{ MPa}$

$k_{\text{crit}} = 1.00$

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:



en y:



en z:

FORMULES DE VERIFICATION:

$\text{Sig}_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 38.51 / 14.77 = 2.61 > 1.00 \quad (6.11)$

$\text{Sig}_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 38.51 / (1.00 \cdot 14.77) = 2.61 > 1.00 \quad (6.33)$

$(\text{Tau}_{z,d} / k_{\text{cr}}) / f_{v,d} = (0.64 / 0.67) / 2.46 = 0.39 < 1.00 \quad (6.13)$

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches (REPÈRE LOCAL):

$u_{\text{fin},y} = 0.000 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L / 125.00 = 5.384 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: $(1+0.8)*1$

$u_{fin,z} = 14.809 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/125.00 = 5.384 \text{ cm}$

Non vérifié

Cas de charge décisif: $(1+0.8)*1 + (1+0.3*0.8)*2$

$u_{inst,z} = 3.015 \text{ cm} > u_{inst,max,z} = L/300.00 = 2.243 \text{ cm}$

Non vérifié

Cas de charge décisif: $1*2$



Déplacements (REPERE GLOBAL):

Profilé incorrect !!!

CALCUL DES STRUCTURES BOIS

NORME: NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014

TYPE D'ANALYSE: Vérification des pièces

FAMILLE:

PIECE: 16 POUTRE_16

POINT: 3

COORDONNEE: $x = 0.35 L = 2.38 \text{ m}$

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: 3 ELU /1/ $1*1.35 + 2*1.50$

MATERIAU C24

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 11000.00$

MPa

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$

Classe de service: 2

Bêta c = 0.20



PARAMETRES DE LA SECTION: POUTRE 13,5x28

$ht = 28.0 \text{ cm}$

$bf = 13.5 \text{ cm}$

$ea = 6.8 \text{ cm}$

$es = 6.8 \text{ cm}$

$A_y = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 24696.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 1764.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 5740.88 \text{ cm}^4$

$W_z = 850.50 \text{ cm}^3$

$A_x = 378.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 15988.3 \text{ cm}^4$

Dimensions réduites en raison de l'humidité du bois au cours du montage

$ht_{net} = 28.0 \text{ cm}$

$bf_{net} = 13.5 \text{ cm}$

$A_{y,net} = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_{y,net} = 24696.00 \text{ cm}^4$

$W_{y,net} = 1764.00 \text{ cm}^3$

$A_{z,net} = 252.00 \text{ cm}^2$

$I_{z,net} = 5740.88 \text{ cm}^4$

$W_{z,net} = 850.50 \text{ cm}^3$

$A_{x,net} = 378.00 \text{ cm}^2$

$I_{x,net} = 15988.34 \text{ cm}^4$

Hum = 12.00 %

CONTRAINTES
MINOREES

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_{y,net} = 6794/1764.00 = 38.51 \text{ MPa}$

$\tau_{u,z,d} = 1.5*1608.00/378.00 = 0.64 \text{ MPa}$

CONTRAINTES CARACTERISTIQUES

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Coefficients et paramètres supplémentaires

$kh_y = 1.00$

$k_{mod} = 0.80$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

$l_{ef} = 0.45 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 0.18$

$\sigma_{cr} = 702.73 \text{ MPa}$

$k_{crit} = 1.00$

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:



en y:



en z:

FORMULES DE VERIFICATION:

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 38.51/14.77 = 2.61 > 1.00 \quad (6.11)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(\text{kcrit} \cdot f_{m,y,d}) = 38.51/(1.00 \cdot 14.77) = 2.61 > 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/\text{kc}_r)/f_{v,d} = (0.64/0.67)/2.46 = 0.39 < 1.00 \quad (6.13)$$

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches (REPERE LOCAL):

$$u_{\text{fin},y} = 0.000 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/125.00 = 5.384 \text{ cm}$$

Vérifié

$$\text{Cas de charge décisif: } (1+0.8) \cdot 1$$

$$u_{\text{fin},z} = 14.809 \text{ cm} > u_{\text{fin},\text{max},z} = L/125.00 = 5.384 \text{ cm}$$

Non vérifié

$$\text{Cas de charge décisif: } (1+0.8) \cdot 1 + (1+0.3 \cdot 0.8) \cdot 2$$

$$u_{\text{inst},z} = 3.015 \text{ cm} > u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 2.243 \text{ cm}$$

Non vérifié

$$\text{Cas de charge décisif: } 1 \cdot 2$$



Déplacements (REPERE GLOBAL):

Profilé incorrect !!!

CALCUL DES STRUCTURES BOIS

NORME: **NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014**

TYPE D'ANALYSE: **Vérification des pièces**

FAMILLE:

PIECE: **17 SOLIVE_17**

POINT: **2**

COORDONNEE: **x = 0.50 L = 2.05 m**

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: **3 ELU /1/ 1*1.35 + 2*1.50**

MATERIAU **C24**

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00$$

MPa

$$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$$

Classe de service: **2**

$$\text{Bêta } c = 0.20$$



PARAMETRES DE LA SECTION: POUTRE 10x22

$$h_t = 22.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 10.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 5.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 5.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 146.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 8873.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 806.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 146.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 1833.33 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 366.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 220.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 5233.3 \text{ cm}^4$$

Dimensions réduites en raison de l'humidité du bois au cours du montage

$$h_{t,\text{net}} = 22.0 \text{ cm}$$

$$A_{y,\text{net}} = 146.67 \text{ cm}^2$$

$$A_{z,\text{net}} = 146.67 \text{ cm}^2$$

$$A_{x,\text{net}} = 220.00 \text{ cm}^2$$

$$b_{f,\text{net}} = 10.0 \text{ cm}$$

$$I_{y,\text{net}} = 8873.33 \text{ cm}^4$$

$$I_{z,\text{net}} = 1833.33 \text{ cm}^4$$

$$I_{x,\text{net}} = 5233.33 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,\text{net}} = 806.67 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,\text{net}} = 366.67 \text{ cm}^3$$

$$\text{Hum} = 12.00 \%$$

CONTRAINTES

MINOREES

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_{y,\text{net}} = 1252/806.67 = 15.53 \text{ MPa}$$

CONTRAINTES CARACTERISTIQUES

$$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$$

Coefficients et paramètres supplémentaires

$$k_{h,y} = 1.00$$

$$k_{\text{mod}} = 0.80$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$



PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

lef = 1.84 m Lambda_rel m = 0.45
Sig_cr = 121.18 MPa k crit = 1.00

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:



en y:



en z:

FORMULES DE VERIFICATION:

Sig_m,y,d/f m,y,d = 15.53/14.77 = 1.05 > 1.00 (6.11)

Sig_m,y,d/(kcrit*f m,y,d) = 15.53/(1.00*14.77) = 1.05 > 1.00 (6.33)

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches (REPERE LOCAL):

u fin,y = 0.000 cm < u fin,max,y = L/125.00 = 3.280 cm

Vérifié

Cas de charge décisif: (1+0.8)*1

u fin,z = 2.592 cm < u fin,max,z = L/125.00 = 3.280 cm

Vérifié

Cas de charge décisif: (1+0.8)*1 + (1+0.3*0.8)*2

u inst,z = 0.532 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 1.367 cm

Vérifié

Cas de charge décisif: 1*2



Déplacements (REPERE GLOBAL):

Profilé incorrect !!!

CALCUL DES STRUCTURES BOIS

NORME: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)

TYPE D'ANALYSE: [Vérification des pièces](#)

FAMILLE:

PIECE: 18 SOLIVE_18

POINT: 2

COORDONNEE: x = 0.50 L = 2.05 m

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: 3 ELU /1/ 1*1.35 + 2*1.50

MATERIAU C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00

MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Classe de service: 2

Bêta c = 0.20



PARAMETRES DE LA SECTION: POUTRE 10x22

ht=22.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

Ay=146.67 cm²

Iy=8873.33 cm⁴

Wy=806.67 cm³

Az=146.67 cm²

Iz=1833.33 cm⁴

Wz=366.67 cm³

Ax=220.00 cm²

Ix=5233.33 cm⁴

Dimensions réduites en raison de l'humidité du bois au cours du montage

ht,net = 22.0 cm

Ay,net = 146.67 cm²

Az,net = 146.67 cm²

Ax,net = 220.00 cm²

bf,net = 10.0 cm

Iy,net = 8873.33 cm⁴

Iz,net = 1833.33 cm⁴

Ix,net = 5233.33 cm⁴

Wy,net = 806.67 cm³

Wz,net = 366.67 cm³

Hum = 12.00 %

CONTRAINTES

MINOREES

Sig_m,y,d = My/Wy,net = 964/806.67 = 11.95 MPa

CONTRAINTES CARACTERISTIQUES

f m,y,d = 14.77 MPa

Coefficients et paramètres supplémentaires

kh_y = 1.00 kmod = 0.80 Ksys = 1.00



PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

lef = 1.84 m Lambda_rel m = 0.45
Sig_cr = 121.18 MPa k crit = 1.00

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:



en y:



en z:

FORMULES DE VERIFICATION:

Sig_m,y,d/f m,y,d = 11.95/14.77 = 0.81 < 1.00 (6.11)

Sig_m,y,d/(kcrit*f m,y,d) = 11.95/(1.00*14.77) = 0.81 < 1.00 (6.33)

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches (REPÈRE LOCAL):

u fin,y = 0.000 cm < u fin,max,y = L/125.00 = 3.280 cm

Vérifié

Cas de charge décisif: (1+0.8)*1

u fin,z = 1.997 cm < u fin,max,z = L/125.00 = 3.280 cm

Vérifié

Cas de charge décisif: (1+0.8)*1 + (1+0.3*0.8)*2

u inst,z = 0.407 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 1.367 cm

Vérifié

Cas de charge décisif: 1*2



Déplacements (REPÈRE GLOBAL):

Profil correct !!!

CALCUL DES STRUCTURES BOIS

NORME: [NF EN 1995-1:2005/NA:2010/A2:2014](#)

TYPE D'ANALYSE: Vérification des pièces

FAMILLE:

PIECE: 21 SOLIVE_21

POINT: 2

COORDONNEE: x = 0.50 L = 2.05 m

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: 3 ELU /1/ 1*1.35 + 2*1.50

MATERIAU C24

gM = 1.30	f m,0,k = 24.00 MPa	f t,0,k = 14.00 MPa	f c,0,k = 21.00 MPa
f v,k = 4.00 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.50 MPa	E 0,moyen = 11000.00 MPa
E 0,05 = 7400.00 MPa	G moyen = 690.00 MPa	Classe de service: 2	Bêta c = 0.20

PARAMETRES DE LA SECTION: dron 30x15x1

ht=30.0 cm	Ay=234.43 cm ²	Az=234.43 cm ²	Ax=351.64 cm ²
bf=15.0 cm	Iy=19679.45 cm ⁴	Iz=5500.41 cm ⁴	Ix=14921.4 cm ⁴
ea=0.0 cm	Wy=1311.96 cm ³	Wz=866.20 cm ³	
es=0.0 cm			

Dimensions réduites en raison de l'humidité du bois au cours du montage

ht,net = 30.0 cm	Ay,net = 234.43 cm ²	Az,net = 234.43 cm ²	Ax,net = 351.64 cm ²
bf,net = 15.0 cm	Iy,net = 19679.45 cm ⁴	Iz,net = 5500.41 cm ⁴	Ix,net = 14921.40 cm ⁴
	Wy,net = 1311.96 cm ³	Wz,net = 733.39 cm ³	Hum = 12.00 %

CONTRAINTES MINOREES

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_{y,\text{net}} = 362/1311.96 = 2.76 \text{ MPa}$

CONTRAINTES CARACTERISTIQUES

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

Coefficients et paramètres supplémentaires

$k_{h,y} = 1.00$ $k_{\text{mod}} = 0.80$ $K_{\text{sys}} = 1.00$

**PARAMETRES DE DEVERSEMENT:**

$l_{ef} = 1.84 \text{ m}$ $\lambda_{rel,m} = 0.33$
 $\text{Sig}_{cr} = 217.92 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:

en y:



en z:

FORMULES DE VERIFICATION:

$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.76/14.77 = 0.19 < 1.00$ (6.11)

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.76/(1.00 \cdot 14.77) = 0.19 < 1.00$ (6.33)

DEPLACEMENTS LIMITES**Flèches (REPERE LOCAL):**

$u_{fin,y} = 0.000 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/125.00 = 3.280 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: $(1+0.8)*1$

$u_{fin,z} = 0.342 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/125.00 = 3.280 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: $(1+0.8)*1 + (1+0.3*0.8)*2$

$u_{inst,z} = 0.064 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.367 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: $1*2$

**Déplacements (REPERE GLOBAL):**

Profil correct !!!
