

ECSB

Etude Charpente et Structure Bois

Membre d'Ingénierie Bois Construction

Membre de la Société des Experts Bois



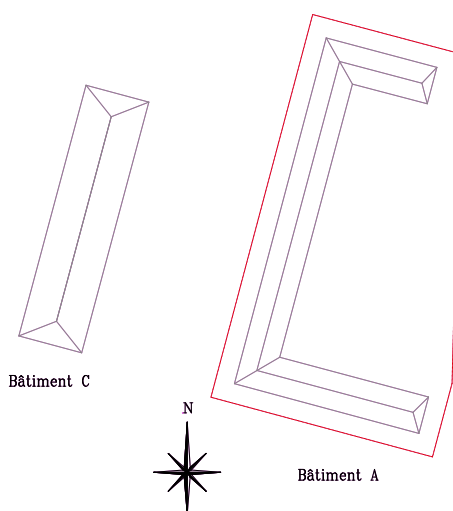
Le Phare du bout du monde

Cité Administrative Travot - Bâtiment A

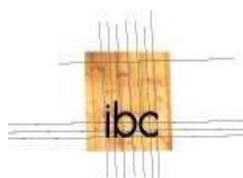
Plancher bois

La Roche-sur-Yon -85-

NOTE TECHNIQUE



• **Maître d'Ouvrage :**
PREFECTURE DE LA VENDÉE
29, Rue Delille
85922 LA ROCHE-SUR-YON



Agences d'Etudes : 5, rue de l'Eperonnerie - 49290 Chalonnes sur Loire - Tél. 02 41 74 10 15
ZAC La Montagne Plus - 44620 La Montagne - Tél. 02 28 25 65 24
Siège Social : 1, place Boïeldieu - 75002 Paris - Courriel : ecsb.accueil@gmail.com

SARL au capital de 7 622,45 € - N°SIRET 380 311 969 00014 - NAF 7112B - RCS Paris B 380 311 969
TVA Intracommunautaire n° : FR94.380.311.969



Cité Administrative Travot - Bâtiment A

Planchers bois

La Roche-sur-Yon -85-

Dossier N : 17 10 11 N

Suivi par : F. MARCHAIS, le 31/03/2020

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
Documents joints	3
Description sommaire du bâtiment.....	4
DIAGNOSTIC	5
VERIFICATION DES SECTIONS – RESULTATS SYNTHETIQUES	5
PH-RDC	5
PH-R+1	7
PH-R+2	8
PH-R+3	9
ANALYSE DES CALCULS	10
ETUDES DE MISE EN CONFORMITE	11
Hypothèses	11
Dispositions de travaux.....	14
Estimation sommaire des renforcements des planchers diagnostiqués	20
PRINCIPES D'INTERVENTION	22
Mesures conservatoires	22
Diagnostic complémentaire	22
Priorisation des travaux	23
Intervention pour constats hors mission	23

PREAMBULE

L'étude concerne le diagnostic des planchers bois du bâtiment A de la Cité Administrative Travot, situé à La Roche-sur-Yon.

Le présent rapport, faisant suite aux études de diagnostic, a pour objet d'analyser la capacité portante des planchers bois, de localiser les désordres et de définir sommairement les dispositions de travaux à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des biens et des personnes suivant les règles de calculs en vigueur, avec une charge d'exploitation des locaux en bureaux.

Les hypothèses de calculs ont été établies suite aux relevés effectués sur site :

- Lors d'une étude précédente en 2017,
- Le 18/12/2018,
- Le 21/01/2020,
- Le 26/02/2020.

Les relevés des 18/12/2018 et 21/02/2020 ont été réalisés sur des sondages effectués avant notre intervention suivant une localisation proposée par nos soins.

L'ensemble des relevés nous ont permis de déterminer les différents éléments constituant les complexes de plancher.

Documents joints

Les documents listés ci-après ont servi à l'élaboration de la présente note.

Plans

- Plan n°1-1 et 1-2 - PH-RDC
- Plan n°2 - PH-R+1
- Plan n°3 - PH-R+2
- Plan n°4 - PH-R+3

Rapports

- Rapport état parasite,
- Courrier du 30/01/2020 - Mesures conservatoires,
- Note de calculs,
- Rapport de visite du 06/03/2020 sur les sondages complémentaires.

Description sommaire du bâtiment

Le bâtiment A est composé de quatre niveaux (R+3) et de combles non aménagés.

La charpente bois (hors mission du diagnostic) est support de la couverture en tuiles.

La quasi-totalité des planchers intermédiaires sont en bois. Seuls les planchers plus récents à proximité des cages d'escaliers et d'ascenseurs sont en béton. Les planchers bois reposent sur les murs extérieurs et refends en maçonneries.



Vue aérienne du bâtiment A - Cité Administrative Travot - La Roche-sur-Yon -85-

DIAGNOSTIC

Les états sanitaires des bois ainsi que les compositions des planchers sont disponibles sur les plans 1 à 4 du carnet de plan.

La note de calculs présente l'ensemble des charges, calculs et résultats de dimensionnements de chaque sondage.

VERIFICATION DES SECTIONS – RESULTATS SYNTHETIQUES

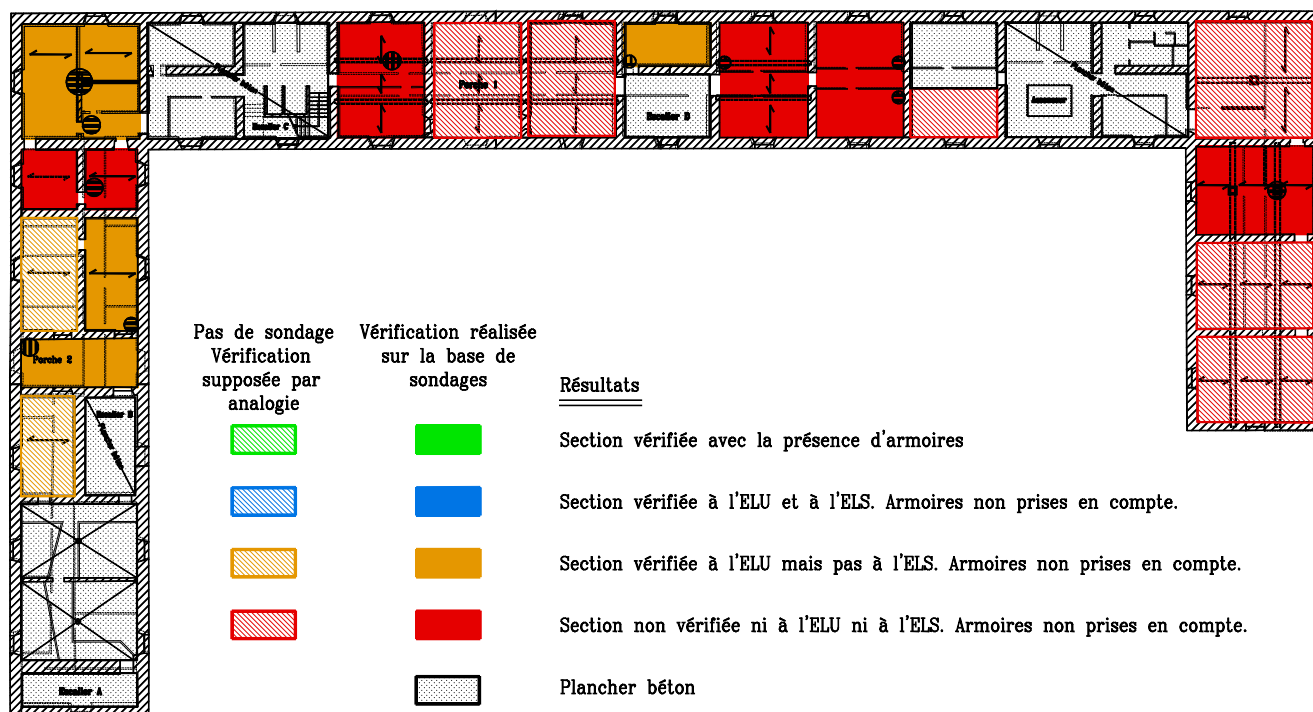
Les résultats détaillés sont fournis dans la note de calculs.

PH-RDC

Ensemble solivage courant

Le solivage courant correspond aux solives non soumises aux charges spécifiques de cloisonnements parallèles, ...

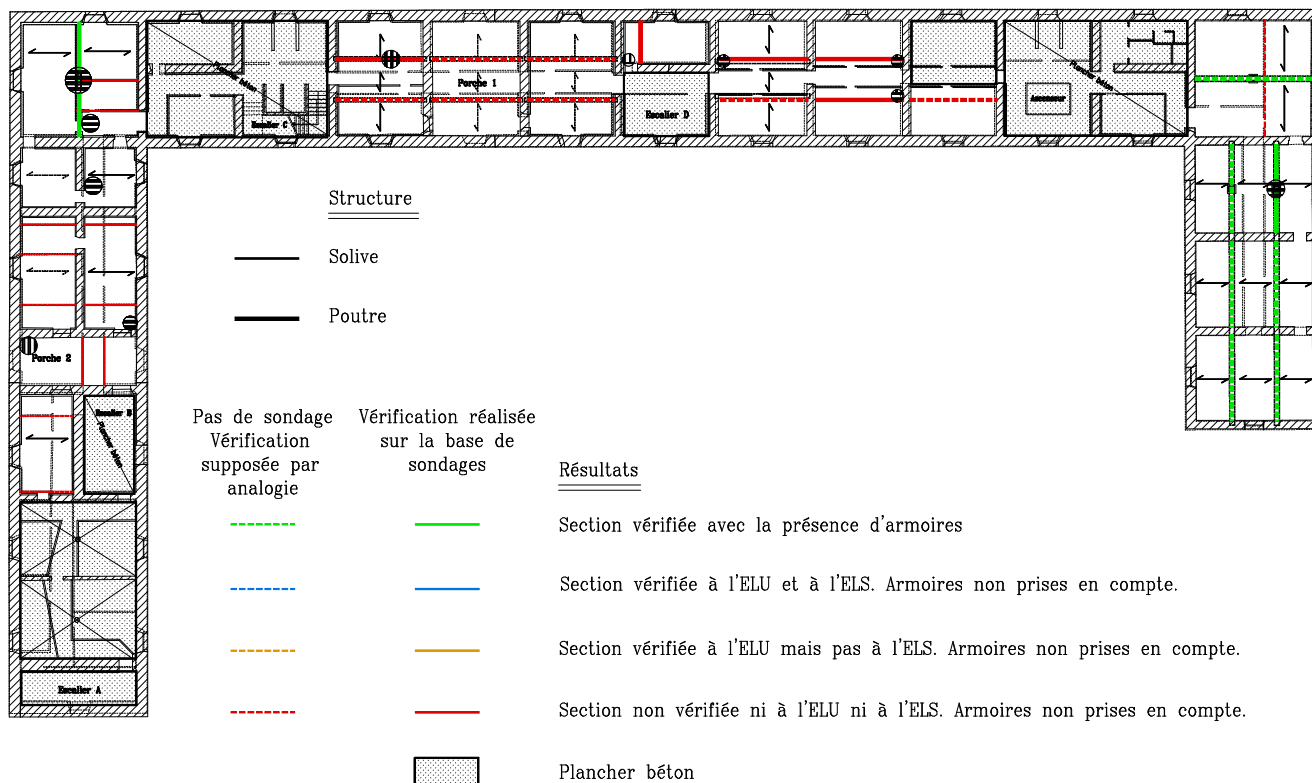
PH-RDC – Solivage courant

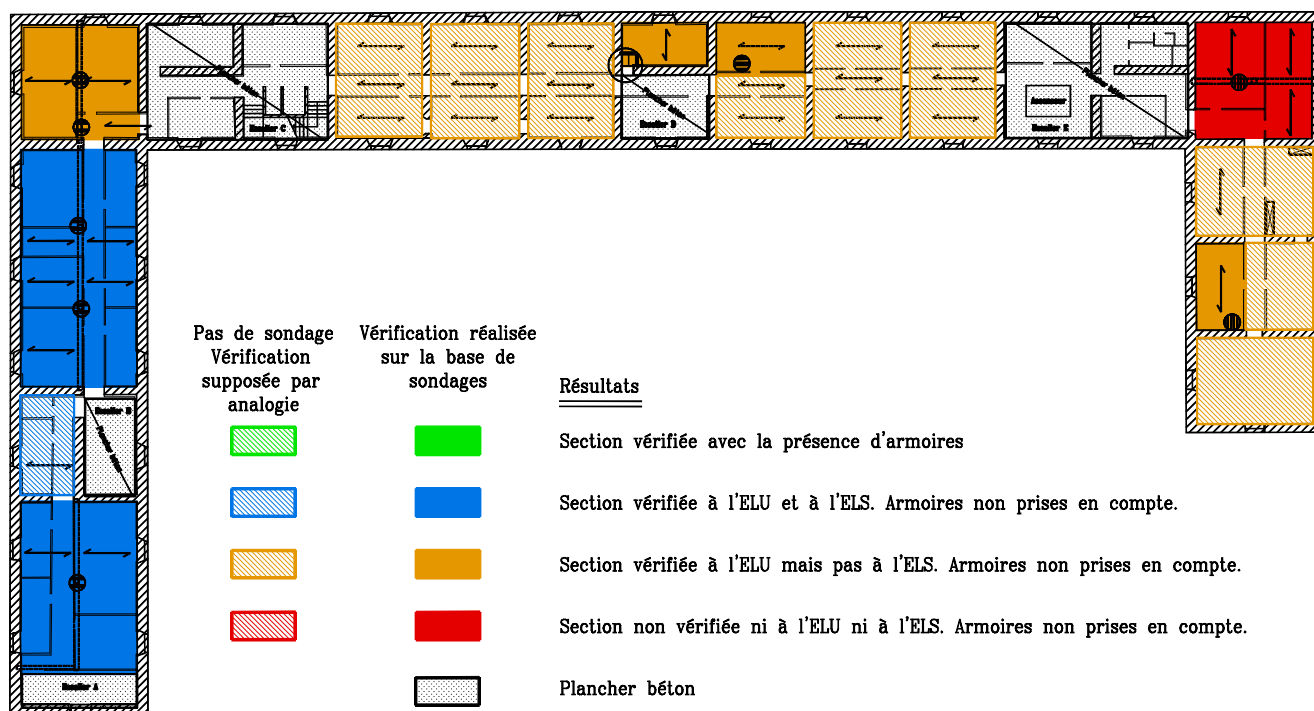
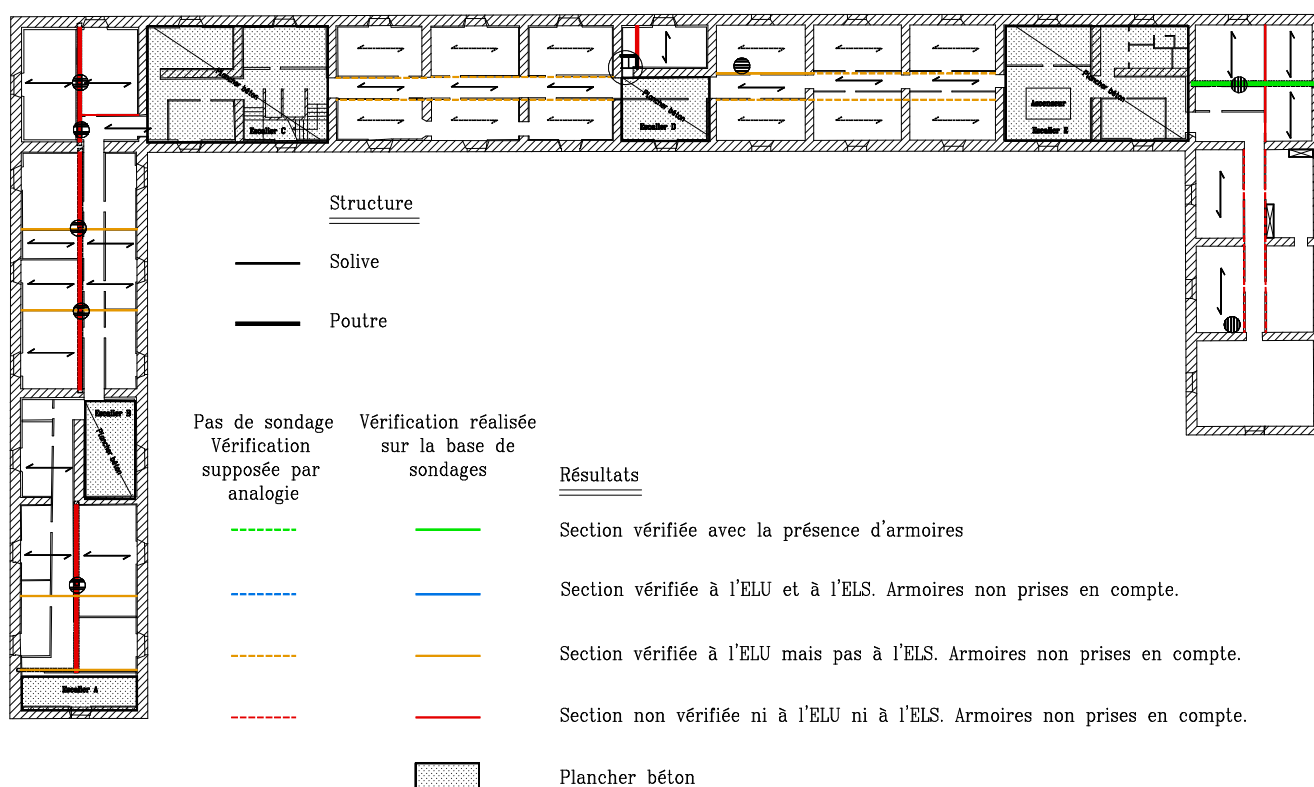


Structures bois spécifiques

Les structures bois spécifiques correspondent aux solives ou poutres bois soumises à des chargements particuliers tels que cloisonnements, poutres de reprise, ...

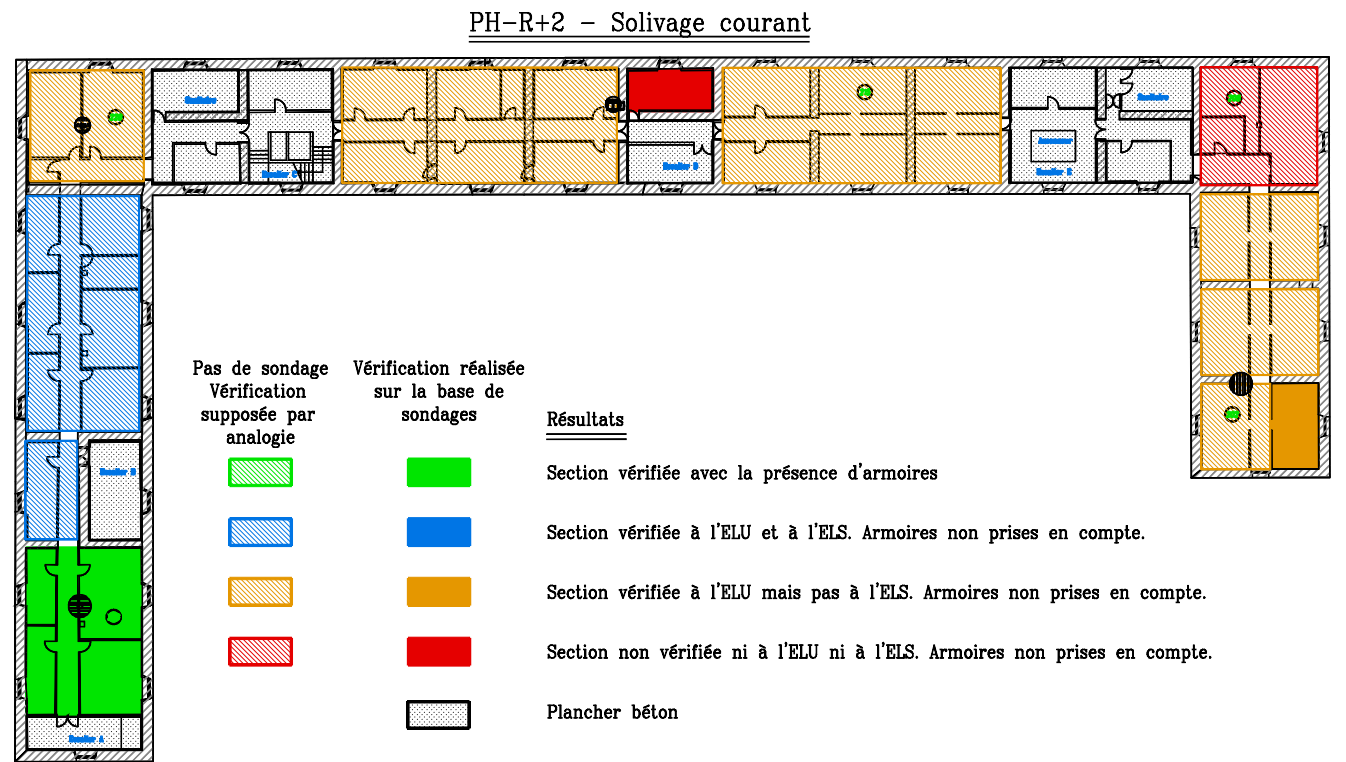
PH-RDC - Structures spécifiques



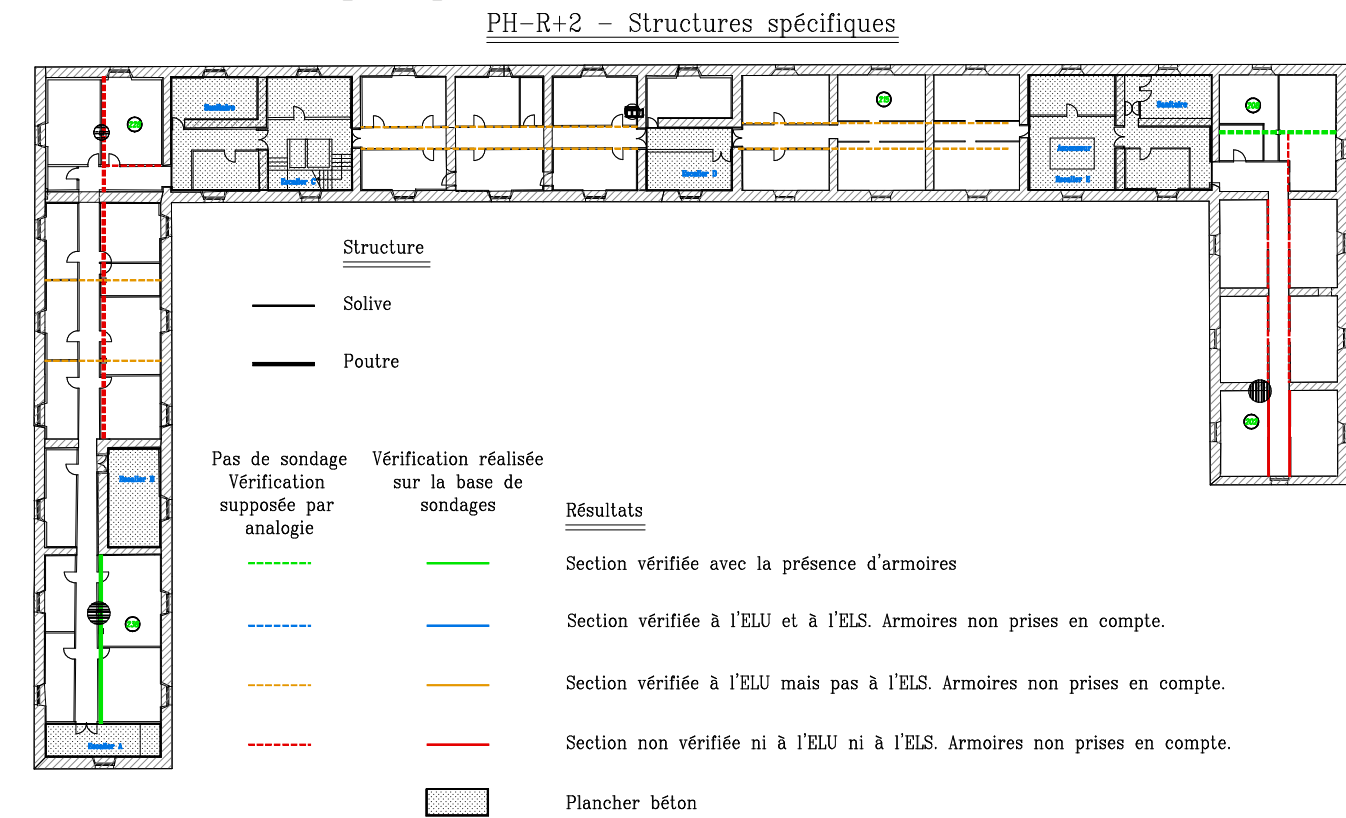
PH-R+1**Ensemble solivage courant**PH-R+1 – Solivage courant**Structures bois spécifiques**PH-R+1 – Structures spécifiques

PH-R+2

Ensemble solivage courant



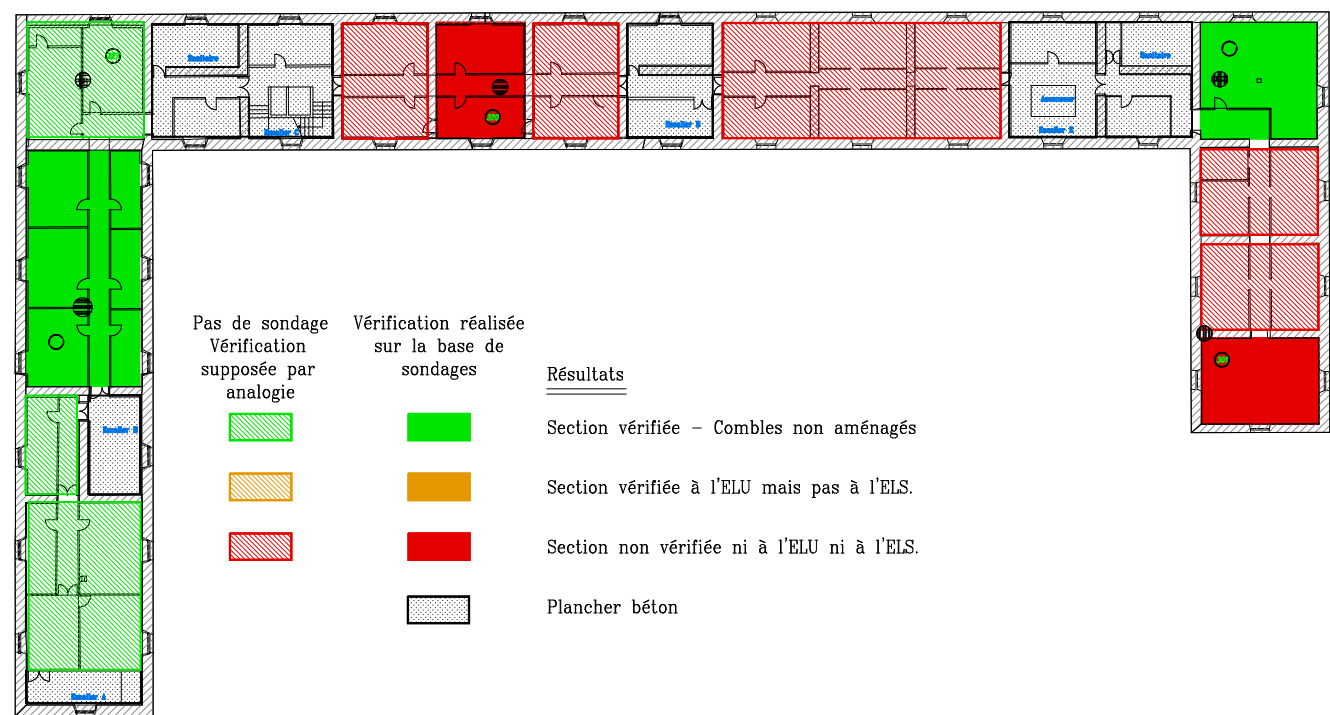
Structures bois spécifiques



PH-R+3

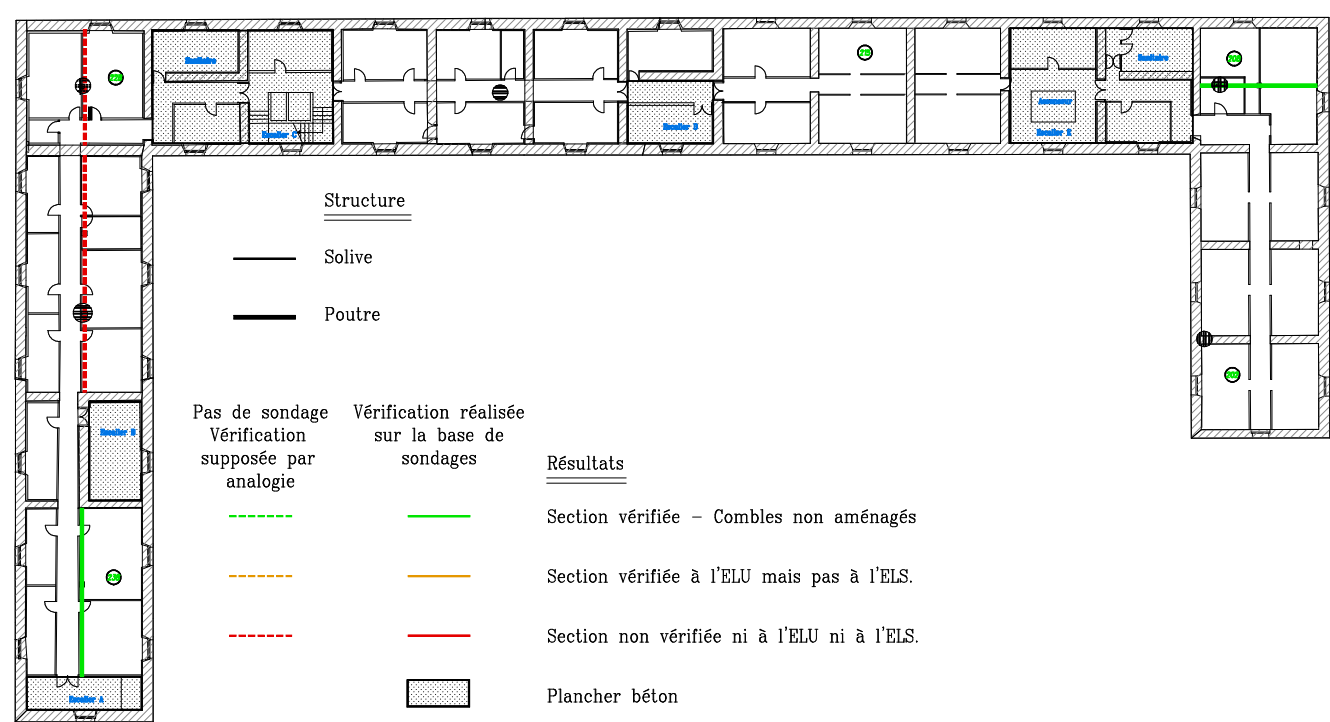
Ensemble solivage courant

PH-R+3 – Solivage courant



Structures bois spécifiques

PH-R+3 – Structures spécifiques



ANALYSE DES CALCULS

L'analyse des calculs, sous charges permanentes et d'exploitation cumulées, réalisés sur la base de sondages ponctuels et étendus par analogie sur des zones considérées structurellement similaires, montre que :

- PH RDC (cf. repérage détaillé pages 5 et 6) : la plupart des zones de l'aile centrale et de l'aile Nord présentent un solivage courant sous dimensionnée en contrainte, la plupart du temps autour de 110 à 130 % de taux de travail, mais ponctuellement jusqu'à 179% sur certaines zones, avec des cloisons parallèles au sens de portée des solives, sans même tenir compte des surcharges ponctuelles d'aménagement (armoires,...).

Les poutres de l'aile centrale sont sous dimensionnées avec un taux de travail autour de 123%.

- PH R+1 et R+2 (cf. repérage détaillé page 7 et 8) : la plupart des solivages sont vérifiés en contrainte (ELU), hormis la zone en jonction entre l'aile centrale et l'aile Nord, avec des taux de travail de l'ordre de 125 %. Les solives de l'aile Nord, avec des cloisons parallèles à la portée, ont un taux de travail maxi de 145%. Les poutres de l'aile Sud sont sous dimensionnées en contrainte, avec un taux de travail de 178 %.

- PH R+3 (cf. repérage détaillé page 9) : les planchers courants de l'aile centrale et de l'aile Nord sont sous dimensionnés en contrainte sous charges d'exploitation réglementaires de grenier, jusqu'à 183%, hormis la zone d'intersection de ces deux ailes, qui est vérifiée en contrainte et en déformation. Les poutres de la moitié Ouest de l'aile Sud sont sous dimensionnées en contrainte comme dans les niveaux PH R+1 et R+2.

ETUDES DE MISE EN CONFORMITE

Hypothèses

Chargement

Dans son état projeté, les vérifications des structures des planchers sont réalisées sous charges d'exploitation réglementaire (EN 1991-1-1 : catégorie B → Bureaux) :

- charges surfaciques de 250 daN/m²
- charge ponctuelle de 400 daN

Ce scénario ne permet pas la mise en place de linéaires de rayonnage de livres et documents toute hauteur. L'exploitant devra s'assurer que l'usage des locaux correspond à la charge répartie de 250 daN/m².

On peut estimer que la charge de 250 daN/m² correspond environ à un rayonnage de livres ou documents de 0.35 m de profondeur sur 1.20 m de hauteur, sans cloison accolée.

Par ailleurs, pour admettre ces équivalences entre chargements linéaires et chargements répartis, on considère que les différents éléments supports du revêtement de sol existant sont correctement mis en œuvre et ont la capacité de répartir uniformément les charges sur le solivage.

Nous avons également considéré que les combles du R+4 sont considérés comme inaccessibles. Il est de la responsabilité du Maître d'Ouvrage de condamner les accès et de prendre toutes les précautions adéquates pour qu'aucun stockage ne soit réalisé à ce niveau.

Toutes les hypothèses différentes de ce postulat devront faire l'objet d'une étude spécifique.

Sécurité incendie

La vérification des éléments existants est réalisée en faisant l'hypothèse que les dispositions actuelles sont suffisantes pour assurer la sécurité de l'ouvrage vis-à-vis du risque incendie.

Cependant, l'ensemble des renforcements devront être protégés du feu par encoffrement CF-1H.

Nous tenons à préciser que certaines zones, bien que ne présentant aucun sous-dimensionnement ne semblent pas présenter les degrés coupe-feu en cohérence avec la destination des locaux.



Vue de dessous du PH RDC - Sondage n°3 – Absence de latis plâtre au niveau du couloir

Ces éléments sont à préciser ou à valider par la Maîtrise d'Ouvrage et à confirmer par un Bureau de Contrôle et la commission de sécurité pour prévoir les mises en conformité nécessaire dans le projet futur.

Dans l'éventualité où la mise en œuvre d'un écran coupe-feu serait nécessaire pour assurer la mise en conformité, il conviendra de vérifier au cas par cas la capacité portante des structures support.

Déformations

La vérification de la contrainte dans les bois (ELU : Etat Limite Ultime) est liée à la notion de sécurité tandis que la vérification des déformations (ELS : Etat Limite de Service) est liée à des notions de confort, notamment vibratoire ou de planéité de l'ouvrage, mais également à des potentiels désordres d'ordre visuels sur des éléments de second œuvre, comme des jeux en tête ou en pied de cloison, des fissurations, ...

De plus, des légers dépassements en déformations (ELS) sur des bois anciens peuvent ne pas s'avérer pertinents, car ces dernières sont déjà effectives, y compris celles dues au fluage, et les éléments de second œuvre sont déjà en place.

Ainsi, sur les indications du maître d'ouvrage, il ne sera pas prévu de travaux de renforcements sur les sections avec un sous dimensionnement à l'ELS seul.

En l'absence de travaux et de renforcements sur les zones déformées, il ne sera pas possible de rétablir les écarts de niveaux de sol fini entre les différentes zones.

Dispositions de travaux

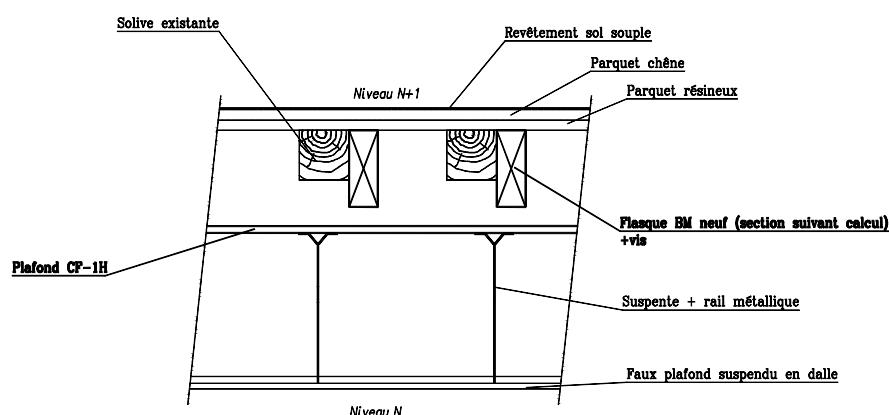
Au vu de l'ensemble des pathologies précitées, de l'analyse des calculs et des hypothèses de mise en conformité, les dispositions de restauration et de restructuration des structures bois, hors travaux préparatoires et travaux de finition : amenée/repli de matériel, protection, étaie, dépose et repose des éléments de second œuvre (lattis + plâtre, réseaux, équipements techniques, faux-plafond...), démolition, purges des remplissages, platelage de travail etc., peuvent se traduire à minima par les dispositions ci-après.

Généralités

La complexité des travaux et des dispositions de renforcement nécessite de recourir à des entreprises spécialisées et ayant des références sur des ouvrages similaires. Plus particulièrement, les travaux de renforcement des bois par injection de résine, doivent être réalisés suivant des procédés de consolidation établis selon un cahier des charges, validé par un organisme de contrôle.

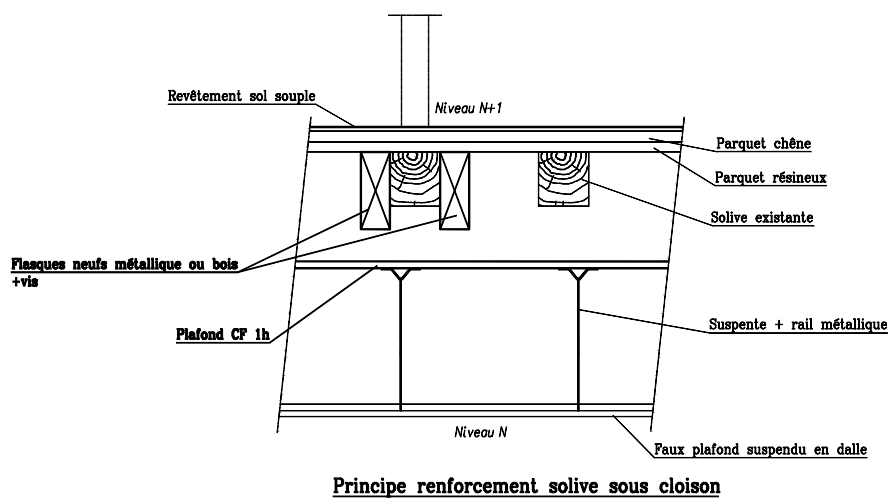
Renforcements de solives

- Vérification de l'état sanitaire des bois conservés,
- Grattage, nettoyage et dépoussiérage de l'ensemble des bois conservés afin d'éliminer les parties dégradées, les traces d'humidités,
- Vérification des appuis des bois dans les maçonneries et renforcement suivant nécessité,
- Vérifications des maçonneries aux droits des appuis,
- Couturage des fentes des solives suivant nécessité,
- Renforcement du solivage par flasque en bois massif ou en lamellé-collé fixée sur le côté des solives existantes,



Principe renforcement Solive courante

- Renforcement des solives sous cloison par profils métalliques ou flasques bois (section suivant calculs) fixées sur le côté des solives existantes,



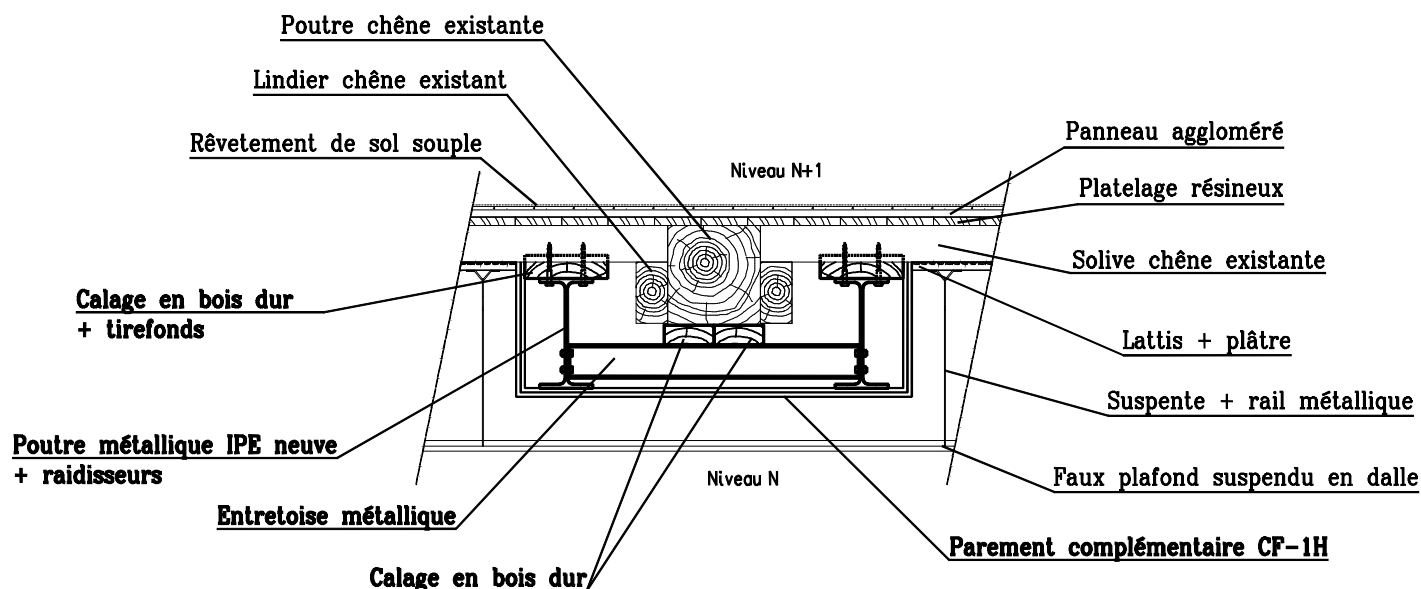
- Renforcement des assemblages des lindiers sur les poutres suivant nécessité,
- Traitement des bois par un produit insecticide et fongicide appliqué par une entreprise certifiée Qualibat ou CTBa+,
- Adaptation des renforcements suivant dispositions actuelles des structures bois.

Pour mémoire, il conviendra de prévoir un plafond suspendu composé de deux plaques de plâtre + isolant en laine minérale pour obtenir la stabilité au feu demandée (1h), suivant PV des fabricants de plaques de plâtre.

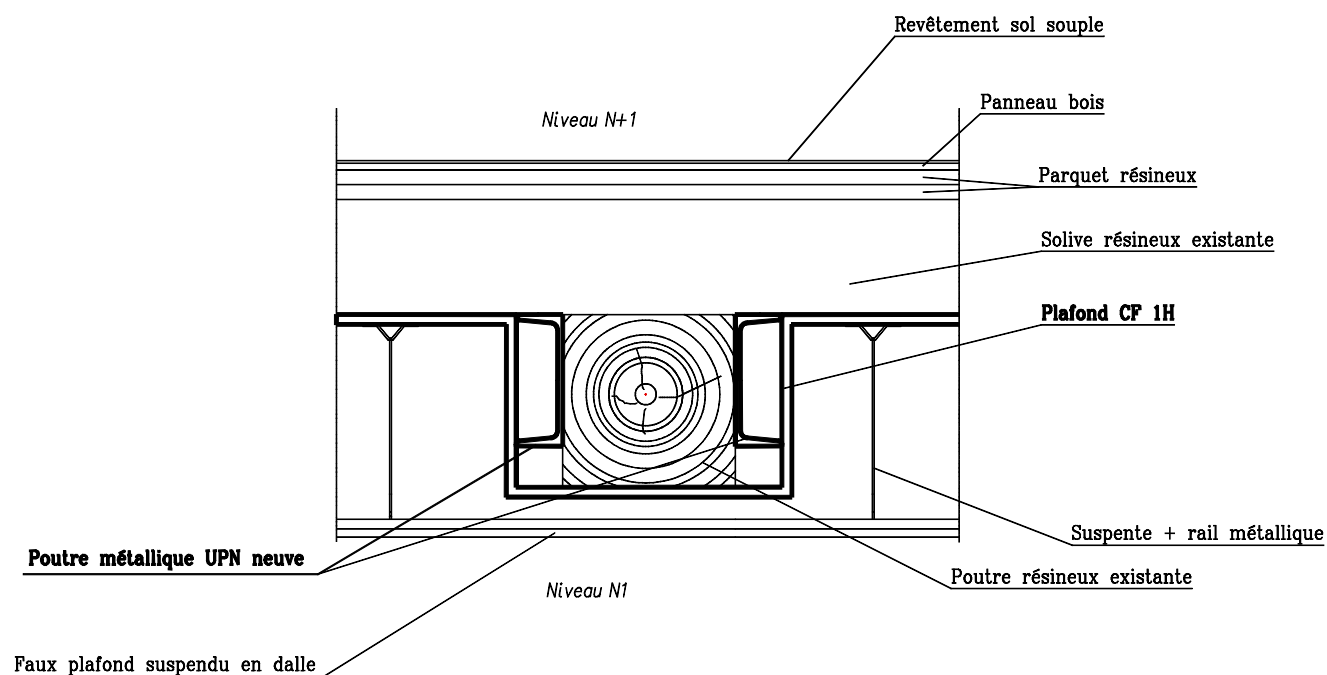
La majorité des solivages et leurs appuis étant masqués, les renforcements devront faire l'objet d'une vérification par calculs en phase exécution et d'adaptation, après validation des hypothèses de charges et dépose des plafonds plâtre existants.

Renforcements de poutres

- Vérification de l'état sanitaire des bois conservés,
- Grattage, nettoyage et dépoussiérage de l'ensemble des bois conservés afin d'éliminer les parties dégradées, les traces d'humidités,
- Vérification des appuis des bois dans les maçonneries et renforcement suivant nécessité,
- Couturage des fentes des poutres suivant nécessité,
- Mise en œuvre de poutres métalliques en sous face du plancher actuel, en empochement dans les maçonneries ou fixées sur les poteaux, avec interposition de calages en bois dur entre les solives bois et les poutres métalliques, compris organes d'assemblage, ferrures métalliques, entretoises
- Mise en œuvre de calages en bois dur entre les structures bois existantes et les profilés métalliques, compris organes d'assemblage



**Principe renforcement poutre
Solution 1**



Principe renforcement poutre Solution 2

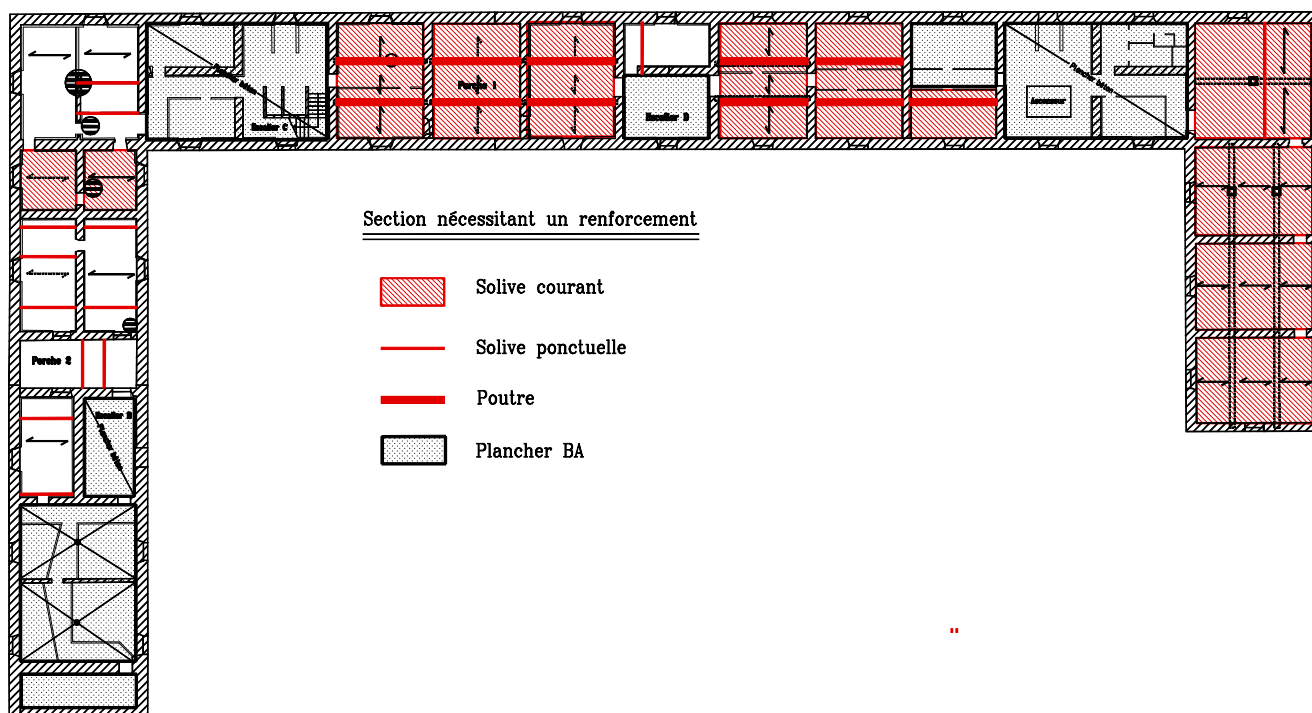
- Mise en œuvre de poteaux métalliques pour renforcer les appuis des poutres, compris organes d'assemblage, ferrures métalliques,
- Traitement des bois par un produit insecticide et fongicide appliqué par une entreprise certifiée Qualibat ou CTBa+,
- Adaptation des renforcements suivant dispositions actuelles des structures bois.

Pour mémoire, il conviendra de prévoir un plafond suspendu composé de deux plaques de plâtre + isolant en laine minérale pour obtenir la stabilité au feu demandée (1h), suivant PV des fabricants de plaques de plâtre.

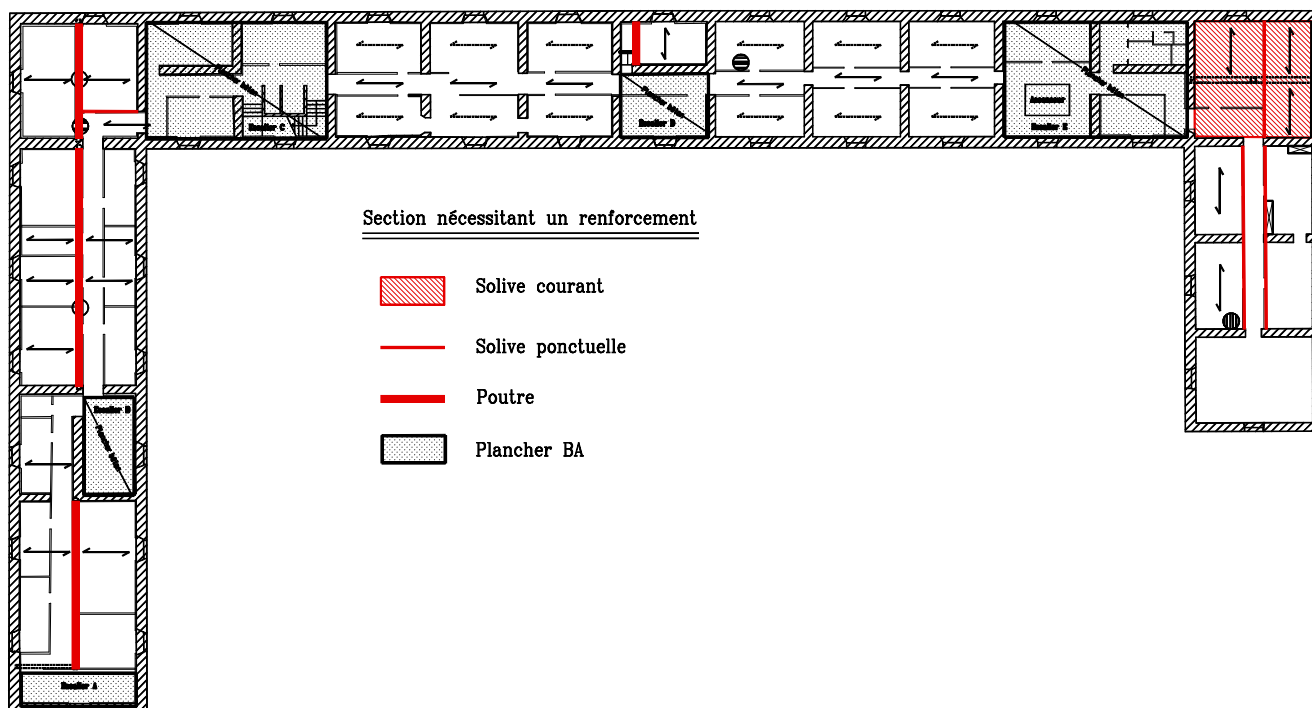
La majorité des structures et leurs appuis étant masqués, les renforcements devront faire l'objet d'une vérification par calculs en phase exécution et d'adaptation, après validation des hypothèses de charges et dépose des plafonds plâtre existants.

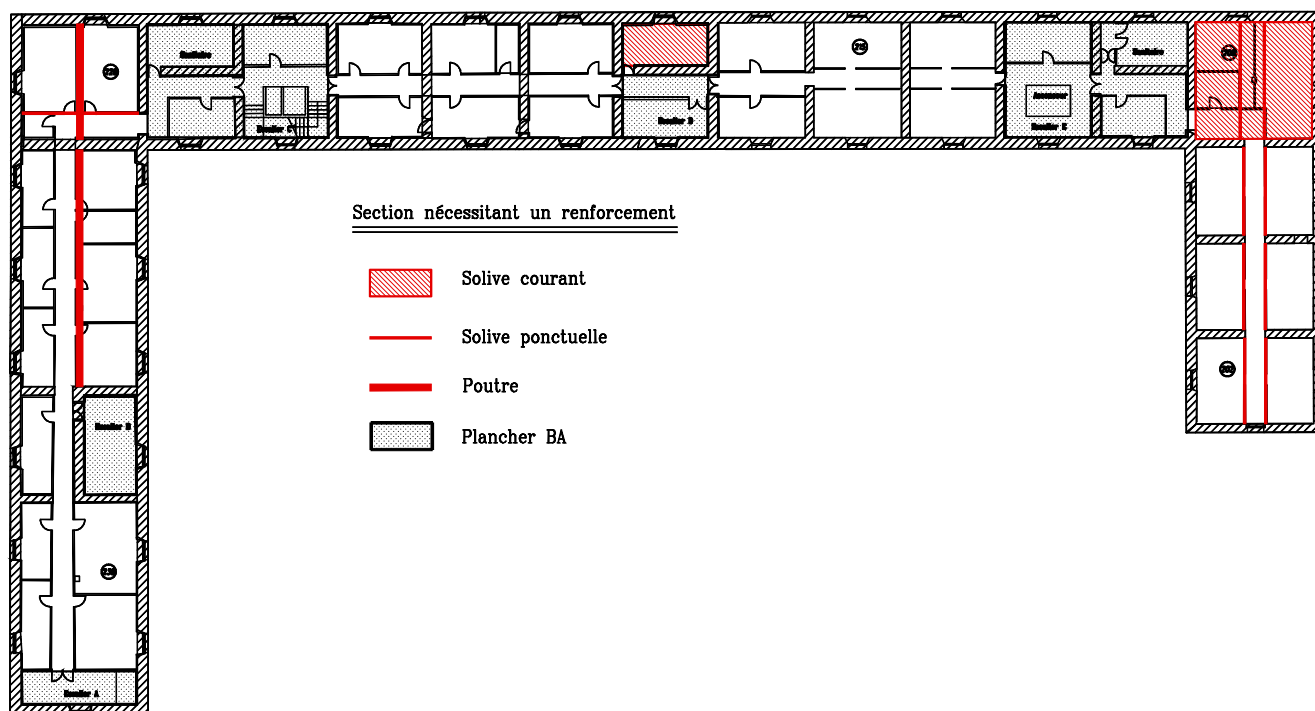
Localisation des renforcements

PH-RDC – Localisation zones renforcées



PH-R+1 – Localisation zones renforcées



PH-R+2 - Localisation zones renforcées

Estimation sommaire des renforcements des planchers diagnostiqués

L'estimation sommaire ci-après concerne les travaux relatifs aux renforcements des planchers bois des zones diagnostiquées (hors amenée/repli, travaux préparatoires et travaux de finition). L'estimation ne comprend pas les travaux associés et indissociables tels que les lots fluides, second œuvre, finition, aménagements, etc.

<u>DESCRIPTION DES TRAVAUX</u>	
PH-RDC - Solivage	87 500.00 €
Flasques neuves + doublement des flasques sous cloisons + calage linéaire suivant nécessité + fixation linéaire	
Couturage fentes	
Traitement	
PH-RDC - Poutres	81 000.00 €
Profilés métalliques + ferrures + entretoises	
Fourrure chêne	
Couturage fentes	
Traitement	
Sommier BA	
PH-R+1 - Solivage	31 000.00 €
Flasques neuves + doublement des flasques sous cloisons + calage linéaire suivant nécessité + fixation linéaire	
Couturage fentes	
Traitement	

PH-R+1 - Poutres	32 000.00 €
Profilés métalliques + ferrures + entretoises	
Fourrure chêne	
Couturage fentes	
Traitement	
Sommier BA	
PH-R+2 - Solivage	39 000.00 €
Flasques neuves + doublement des flasques sous cloisons + calage linéaire suivant nécessité + fixation linéaire	
Couturage fentes	
Traitement	
PH-R+2 - Poutres	22 000.00 €
Profilés métalliques + ferrures + entretoises	
Fourrure chêne	
Couturage fentes	
Traitement	
Sommier BA	
PH-R+3 - Solivage (Sans objet si comble inaccessible)	
PH-R+2 - Poutres (Sans objet si comble inaccessible)	
MONTANT HT	292 500.00 €

PRINCIPES D'INTERVENTION

Mesures conservatoires

Anciennes trémies au droit de l'escalier D

Comme indiqué dans notre rapport du 06/03/2020 relatif aux sondages et relevés complémentaires sur les planchers bois situés à l'arrière de la cage d'escalier D, les planchers hauts du R+1 et du R+2 présentent des dispositions précaires.

Lors de notre intervention du 26/02/2020 et comme indiqué dans le rapport de visite du 06/03/2020, nous avons mis en œuvre des mesures conservatoires d'urgence afin de conforter l'appui de la solive d'enchevêtrement du PH-R+1. Cette disposition nécessite d'être complétée rapidement.

Dans l'attente de renforcements définitifs, les mesures conservatoires préconisées dans notre rapport du 06/03/2020 pour le chevêtre en PH-R+2 doivent être mises en œuvre dans les plus brefs délais afin de garantir la sécurité des biens et des personnes.

Allègements des planchers

Comme indiqué dans nos différents courriers et au vu des résultats de la note de calculs, l'allègement de certains planchers est nécessaire.

L'ensemble des rayonnages d'archives situés sur des planchers bois doivent être déplacés vers des locaux situés au RDC. De même, pour l'ensemble des planchers présentant un sous-dimensionnement (ELS compris), les armoires devront être positionnées perpendiculairement aux solives le long des murs extérieurs (sur la ligne d'appui des solives).

Diagnostic complémentaire

La réalisation d'un scan 3D de l'ensemble des niveaux permettrait de vérifier les aplombs des structures, plus particulièrement des poteaux, et les niveaux de déformation précis de l'ensemble des planchers.

Ces relevés pourraient permettre de prioriser les travaux de renforcements.

Priorisation des travaux

L'ensemble des propositions de renforcements des planchers bois devra être vérifié et validé par des études complémentaires en phase projet suivant les partis techniques et fonctionnels retenus et le phasage des travaux.

Il conviendra de prioriser les travaux suivant les sous-dimensionnements en contrainte et en fonction de l'exploitation réelle par zone.

Intervention pour constats hors mission

Comme précisé dans le rapport d'état parasitaire, dans les combles, nous avons constaté la présence de pourriture fibreuse, d'attaques de capricornes et de dégradations par des petites vrillettes. Un traitement curatif et préventif est nécessaire pour éradiquer l'infestation et assurer la pérennité de cet ouvrage.