

PALAIS DU LUXEMBOURG

RESTAURATION DES COUVERTURES ET CHARPENTES DES PAVILLONS SUD-OUEST

PARIS (75)

CAHIER DES CHARGES POUR TRAVAUX D'URGENCE EN CHARPENTE DES PAVILLONS A ET B



11 FEVRIER 2026 – Indice C

Maîtrise d'Ouvrage :

**DIRECTION DE L'ARCHITECTURE, DU PATRIMOINE ET DES
JARDINS DU SENAT**
15, rue de Vaugirard
75006 PARIS

Architecte du patrimoine :

SUNMETRON
11, Cité Falguière
75015 PARIS

SOMMAIRE

1	OBJET DU CAHIER DES CHARGES	3
2	PRÉSENTATION DU CONTEXTE ET DES PROBLEMATIQUES.....	4
2.1	Contexte actuel	4
2.2	Description générale des charpentes.....	5
2.3	Remaniement des structures	8
2.4	Synthèse de l'état sanitaire du pavillon A.....	16
2.5	Synthèse de l'état sanitaire du pavillon B	17
2.6	Objectif des travaux d'urgence.....	18
3	NATURE ET CONSISTANCE DE LA MISSION	19
3.1	Installations de chantier	19
3.2	Interventions dans le Pavillon B	23
3.2.1	Travaux préliminaires.....	23
3.2.2	Purges et remplacement de pièces de charpente dans le pavillon B.	23
3.2.3	Décontamination ou nettoyage approfondi des locaux	27
3.2.4	Travaux sur les ouvrages attenants.....	27
3.3	Étalement de la charpente du Pavillon A (sous les pièces gercées)	28
3.4	Sondages dans le pavillon A	35
4	LISTE DES ANNEXES AU PRESENT CAHIER DES CHARGES.....	37

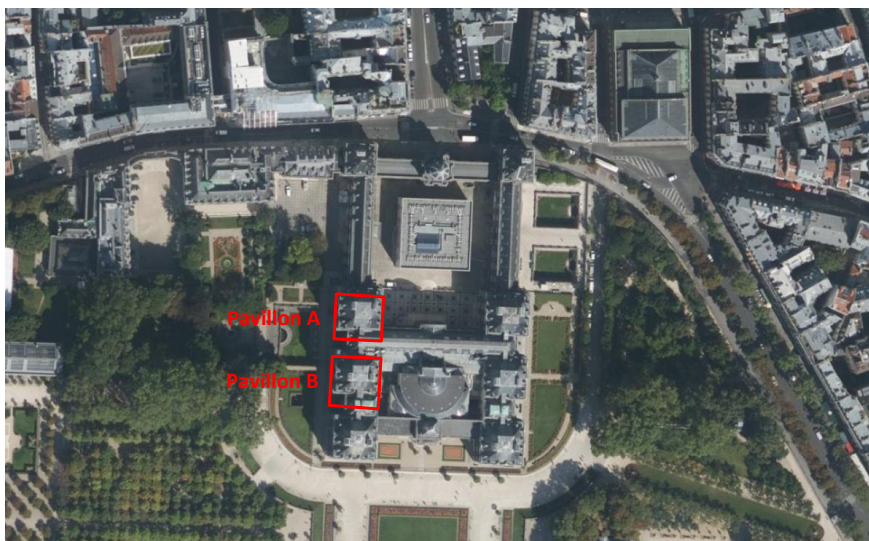


1 OBJET DU CAHIER DES CHARGES

Cette note concerne des prestations à réaliser sur les charpentes des pavillons A et B de l'aile Ouest du palais du Luxembourg, situé au 15 rue de Vaugirard, dans le VI^{ème} arrondissement de Paris (75).

Ce cahier des charges a pour objectif de définir les prestations de travaux d'urgence, comprenant l'étalement de la charpente du pavillon A, des compléments de mise en sécurité de la charpente du pavillon B, des purges et des sondages ponctuels.

Cette campagne de travaux fait suite aux conclusions des études de diagnostic pour la restauration des façades, couvertures et charpentes des pavillons Sud-Ouest, conduites par l'agence d'architecture Sunmetron, et pour le compte de la Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins (DAPJ) du Sénat, la Maîtrise d'Ouvrage sur cette opération. Pour plus de précisions sur les ouvrages, l'entrepreneur se rapportera aux rapports et plans de diagnostic de l'agence Sunmetron et du bureau d'études Structure & Patrimoine établis en août et octobre 2025 et joints en annexe du présent cahier des charges.



Vue aérienne du palais du Luxembourg et des pavillons concernés
Source : extrait de photo aérienne - Géoportail

2 PRÉSENTATION DU CONTEXTE ET DES PROBLEMATIQUES

2.1 Contexte actuel

Le 9 avril 2024, le plafond du R+3 du pavillon A de l'aile Ouest du Palais du Luxembourg s'est en partie effondré. En réaction, la Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins (DAPJ) du Sénat a organisé plusieurs missions :

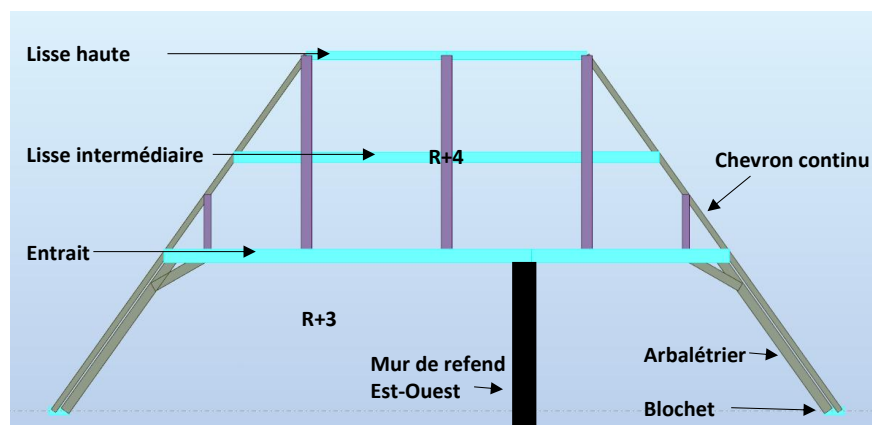
- Première mission de diagnostic préalable sur le pavillon A, réalisé en urgence par le bureau d'études structure Ergon en octobre 2024 et premières reprises ponctuelles d'urgence ;
- Diagnostic de l'ensemble des pavillons Sud-Ouest (Façade, couvertures et charpentes), réalisé de mars à septembre 2025 par l'agence d'architecture Sunmetron, accompagné par le bureau d'études Structure & Patrimoine ;
- Campagne de sondages de reconnaissance de structure (charpente masquée dans les rampants, plafond et plancher bas du 3^{ème} étage) en juin et juillet 2025 ;
- Dépose de la toile tendue dans le hall du pavillon A en août 2025 pour permettre la finalisation de l'état sanitaire de la charpente basse, en plénum au-dessus du plafond du R+3 dans les zones jusqu'alors inaccessibles ;
- Dépose du plafond du bureau A0366 au 3^{ème} étage du Pavillon A en septembre 2025 et mise en place d'un étaielement du système d'enchevêtrement sous la souche de cheminée Ouest ;
- Dépose du plafond du hall du Pavillon B en septembre 2025 pour permettre la finalisation de l'état sanitaire de la charpente basse, en plénum au-dessus du plafond du R+3 dans les zones jusqu'alors inaccessibles ;
- Diagnostic structurel complémentaire de la charpente du Pavillon A et état sanitaire complémentaire des charpentes des pavillons A et B, réalisés en septembre et octobre 2025 par l'agence d'architecture Sunmetron et le bureau d'études Structure & Patrimoine ;
- Étaielement des entrails à l'intersection des fermes de charpente file 2 et 6 du pavillon B, pour mise en sécurité après identification d'une gerce importante avec amorce de cassure d'un assemblage entre les entrails des deux fermes.

2.2 Description générale des charpentes

Les toitures des pavillons A et B sont des toitures à la Mansart à quatre pans selon un plan carré presque parfait d'environ 18 m de côté. Avec presque 8,70 m d'envergure, chaque charpente s'étend sur deux niveaux, du PB R+3 au plancher haut du comble (PH R+4). Il s'agit de charpentes en bois de chêne reprenant le principe des chevrons-formant-fermes : une même pièce de bois joue le rôle d'arbalétrier (élément structurel) et de chevron (support de couverture). La couverture est quant à elle en ardoise posée au crochet au niveau des brisis et en zinc au niveau du terrasson.

Dans les deux pavillons, la charpente à chevrons-formant-fermes dispose de fermes principales, qui se distinguent des chevrons courants par des sections de bois plus importantes et par l'ajout d'éléments supplémentaires de contreventement dans leur plan. L'intersection de ces fermes principales forme un noyau central qui organise l'ensemble.

Les fermes principales sont toutes organisées de façon analogue dans leur plan. Elles disposent de trois niveaux de structures horizontales : un entrait en PBR+4, une lisse haute en PHR+4, et une lisse intermédiaire (voir schéma ci-dessous). Des potelets continus dans la hauteur du R+4 connectent ces trois niveaux de structures horizontales. En pied, les fermes sont assemblées sur un blochet, lui-même posé sur les sablières en arase des façades en maçonnerie du pavillon.



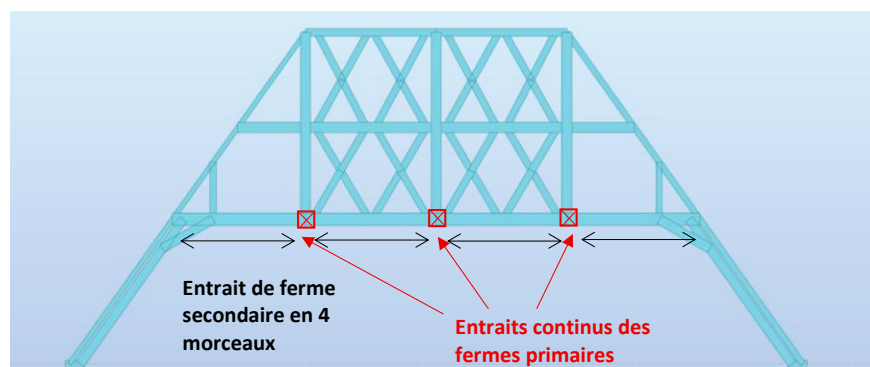
Vue schématique des fermes principales primaires (files 1, 2 et 3) dans leur plan

Un chevron continu file du blochet à la lisse haute de la ferme avec assemblage à l'entrait par enfourchement de l'entrait, moisant le chevron et 2 chevilles. Une jambette verticale maintient

le chevron sur l'entrait, en plancher bas du R+4. Sur la hauteur du R+3 et du plénum, deux arbalétriers (associés à un aisselier chacun) sous les chevrons continus, constituent les appuis de l'entrait à ses extrémités. L'ensemble forme un portique inférieur. Les arbalétriers et les chevrons sont assemblés en pied sur un blochet. Des croix de contreventement (non représentées sur le schéma précédent) prennent place entre la lisse haute et la lisse intermédiaire et entre l'entrait et la lisse intermédiaire.

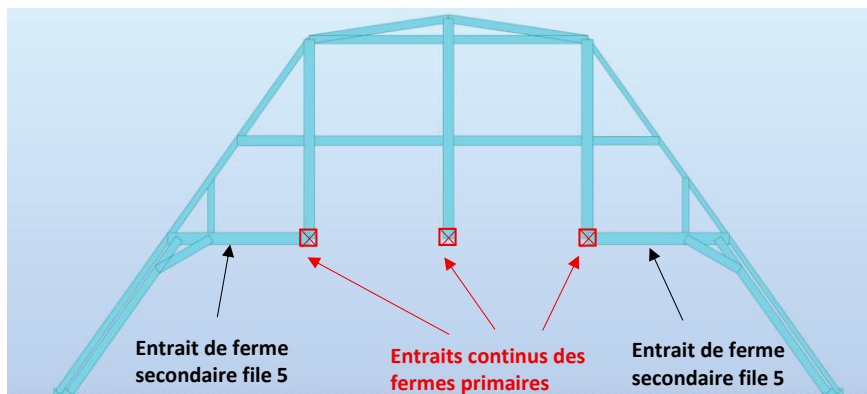
Dans chaque pavillon, les fermes principales sont au nombre de six. On fait la distinction entre les fermes principales primaires et les fermes principales secondaires. Les premières (files numérotées 1, 2 et 3 de l'Ouest à l'Est) sont orientées dans la direction Nord-Sud. Elles se caractérisent par la continuité théorique de leurs entrails, seulement interrompus au niveau du mur de refend Ouest-Est en deux pièces de bois distinctes assemblées entre elles par un assemblage en queue d'aronde (entrait de longueur totale environ 13,70 m, composé d'une pièce d'environ 8,90 m de portée au Sud du mur de refend et d'une pièce d'environ 4,80 m de portée au Nord du mur de refend).

Ces fermes possédaient à l'origine des aisseliers reprenant leur entrait de part et d'autre du mur de refend Ouest-Est. Aujourd'hui, la plupart des aisseliers ont été supprimés dans les deux pavillons.



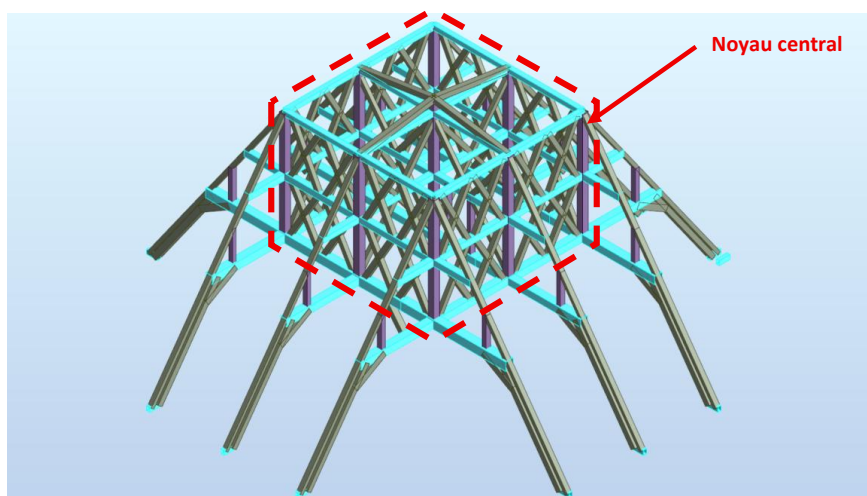
Vue schématique des fermes secondaires files 4 et 6 dans leur plan

Les fermes secondaires (files numérotées 4, 5 et 6), sont quant à elles orientées dans la direction Est-Ouest. Leurs entrails sont segmentés en plusieurs parties, à l'intersection des entrails des fermes primaires.



Vue schématique de la ferme secondaire file 5 dans son plan

L'intersection des fermes principales (primaires et secondaires), forme un noyau central à plan carré d'environ 6,80 m de côté d'axe à axe, et qui comporte différents dispositifs de contreventement (voir schéma ci-dessous). Un terrasson à enrayure chapeaute ce noyau central.



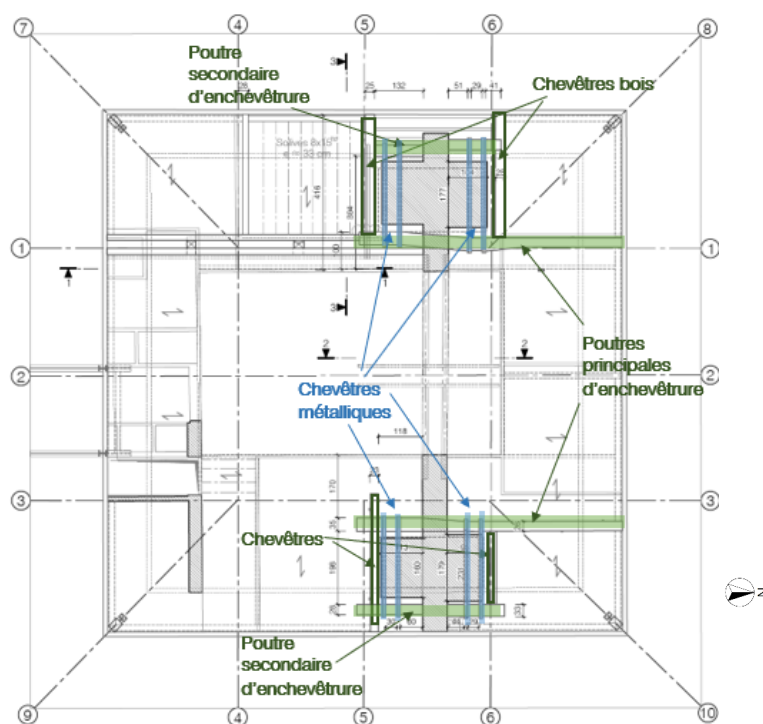
Vue axonométrique de l'intersection des fermes primaires et secondaires et formation du noyau central (pointillés rouges)

Des arêtiers s'appuient en outre aux quatre angles du noyau (non représenté sur le schéma précédent). Leurs éléments constitutifs se structurent de manière analogue à celle des fermes.

2.3 Remaniement des structures

Les charpentes de ces deux pavillons ont subi plusieurs modifications structurelles. On se rapportera aux rapports de diagnostic structure pour identifier les différents types de modifications et comprendre le fonctionnement des renforcements. Pour mémoire nous rappelons ci-dessous les principales modifications structurelles sur les charpentes de ces deux pavillons :

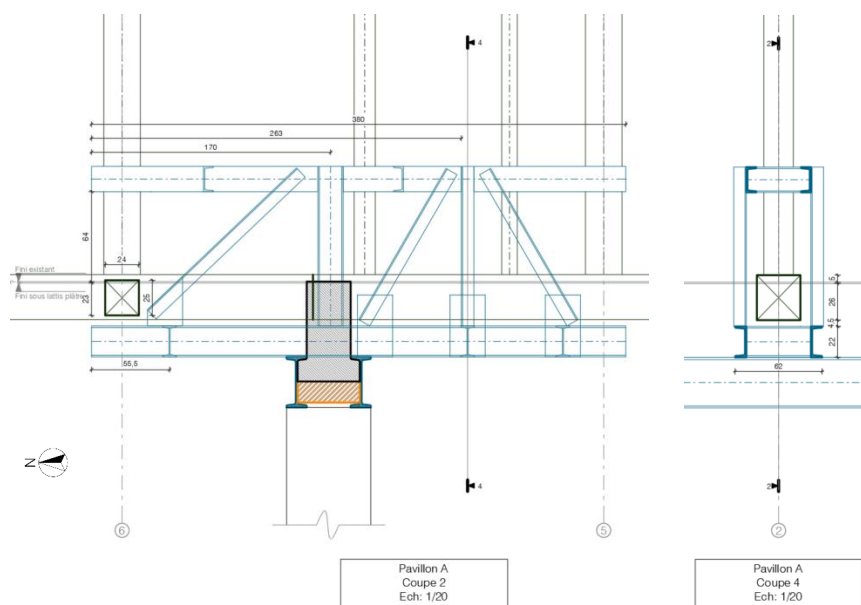
- **Structure (poutres principales et solivages de combles) de plafond du 3^{ème} étage rapportée postérieurement, suspendue aux entrails de charpentes, pour les pavillons A et B.** Le vide, de l'ordre de 1 m de haut, défini entre la sous-face des entrails de charpente et la structure des plafonds est appelé plénum. Dans le pavillon A, l'ossature du plafond comprend des dispositions d'enchèvement supportant les conduits et souches de cheminées sus-jacents, tronqués dans les niveaux inférieurs à partir du 3^{ème} étage.



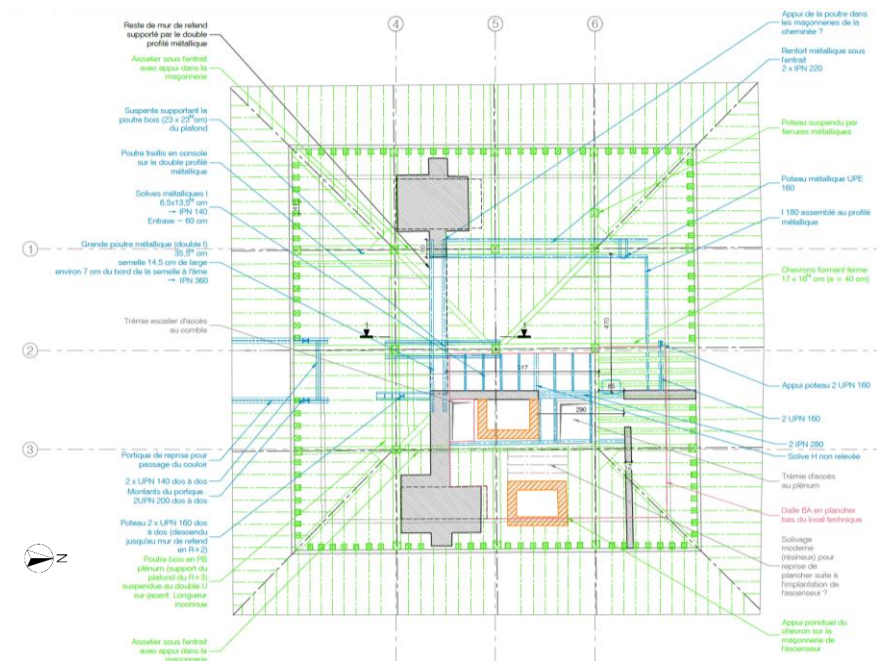
Dispositions d'enchèvement des souches de cheminée sur plan de principe des structures du plafond du R+3 du Pavillon A

- **Ouverture des murs de refend Est-Ouest dans les deux pavillons, pour création des halls.**

Une campagne de travaux a eu lieu entre 1961 et 1963 pour reconfigurer les circulations du 3^{ème} étage. La suppression des murs de refends a nécessité la mise en œuvre de poutres métalliques en double IPN 360 en lieu et place et à la création d'un renfort d'appui d'origine des fermes primaires file 2 sur ce mur de refend. Ce renfort est constitué d'une double poutre treillis métallique de part et d'autre de l'entrait de ferme file 2, pour les charpentes des deux pavillons.



Coupes sur le renfort métallique de la file 2 de la charpente du Pavillon A



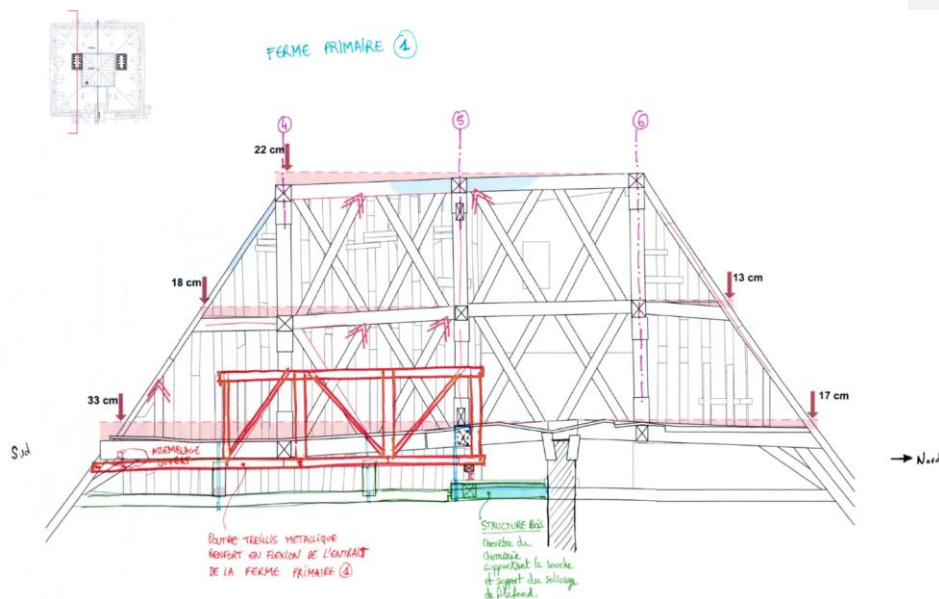
Plan de principe des structures en plancher bas du R+4 (combles) du Pavillon B



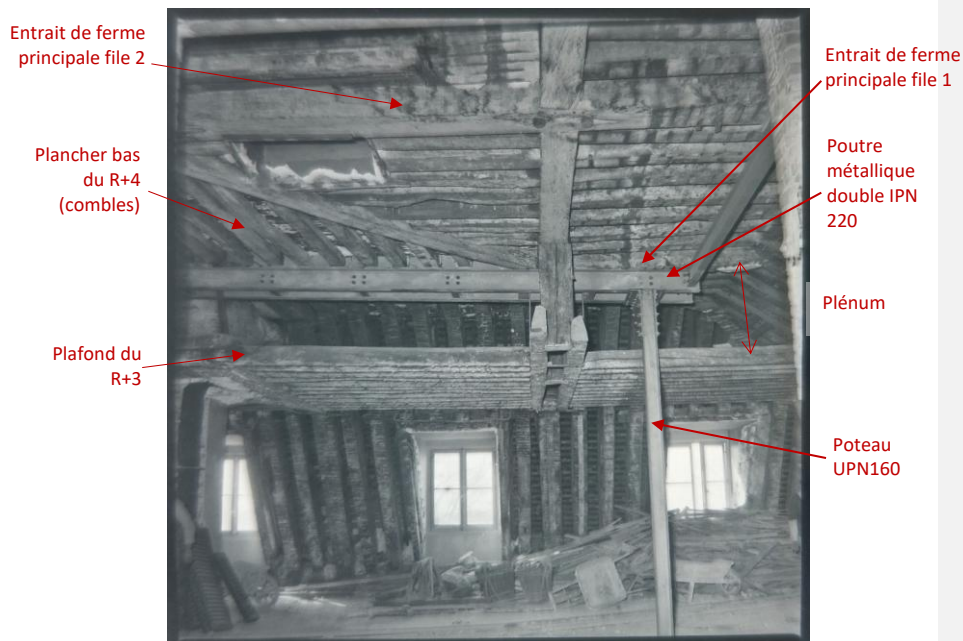
Double IPN 360 pour ouverture du refend Ouest-Est et renfort poutre treillis sous entrait file 2 du Pavillon A (photographie de la DAPJ suite à l'effondrement du plafond en avril 2024)

- **Renforts des entrails de ferme par structures métalliques.**

Dans le Pavillon A, un renfort d'inertie de l'entrait en double poutre treillis a été mis en œuvre au niveau de la ferme file 1. Dans le Pavillon B les renforts métalliques mis en œuvre sous les entrails de fermes, correspondent à des portiques métalliques avec créations de poteaux métalliques neufs, masqués dans les cloisons des bureaux, appuyés sur le plancher bas du R+3. A priori ces renforts structurels ont été mis en œuvre lors de la campagne de travaux des années 1960.



Représentation de la poutre treillis métallique sur l'élévation de la ferme file 1 du Pavillon A



Photographies en cours de chantier dans le pavillon B (1961 ? - Fonds CHEVOJON) – Renforcement sous entrait de ferme file 1 par création d'un portique métallique (poteau UPN et poutre IPN)

- **Portique métallique pour création du passage du couloir.**

Toujours lors de cette campagne de travaux de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, les arbalétriers des fermes files 2 et les chevrons à proximité ont été sectionnés (aux deux extrémités pour la charpente du pavillon B et à l'extrémité Sud uniquement pour la charpente du pavillon A), afin de permettre la création d'un couloir reliant les pavillons au 3^{ème} étage. Des portiques métalliques avec goussets ont été mis en œuvre sous les entrails des fermes et de chevrons-formant-fermes impactés par la création des couloirs.



Vue du portique métallique pour création du couloir au R+3 (prise de vue dans le plénum du pavillon A)

- **Renforts sous entrain de chevrons amputés de leurs aisseliers dans le Pavillon A**

Les 7 chevrons situés entre les files 1 et 2 ont été amputés de leurs aisseliers dans le Pavillon A. Un renfort en double UPN 120 a été installé sous ces chevrons (voir photo ci-dessous).



Chevrons amputés de leurs aisseliers entre les files 1 et 2 au Sud du pavillon A et renfort métallique double UPN 120 (photographie de la DAPI suite à l'effondrement du plafond en avril 2024)

- **Renforcements ponctuels récents dans le pavillon A**

À l'issue du premier diagnostic préalable, après l'effondrement du plafond du hall du pavillon A, des ferrures métalliques et des éléments type lindier en bois de résineux ont été mis en œuvre (en 2024) ponctuellement pour renforcer des assemblages ouverts entre différentes pièces de charpente.



Renforcement récent par cornière métallique et solive en bois de résineux dans le pavillon A

- **Étaiements d'une souche de cheminée dans le pavillon A**

Après la dépose du plafond du bureau A0366, un étaiement de sécurité a été mis en œuvre en septembre 2025 sous les dispositions de chevêtre de la souche de cheminée Ouest du pavillon A, suite à l'identification d'un assemblage ouvert entre le chevêtre et la poutre d'enchevêtre.

- **Étaiements d'urgence réalisés dans le pavillon B**

Après la dépose du plafond du hall, un étaiement d'urgence a été mis en œuvre en septembre 2025 pour la charpente du Pavillon B à la jonction entre la ferme principale file 2 et la ferme secondaire file 6, suite à l'identification d'une amorce de cassure sur l'entrait de ferme file 6.



Etalement d'urgence réalisé sous une cassure d'entrait dans le pavillon B



Étalement de sécurité réalisé sous les dispositions d'enchevêtrement
de la souche de cheminée Ouest du pavillon A

2.4 Synthèse de l'état sanitaire du pavillon A

L'état sanitaire structurel de la charpente du pavillon A est très mauvais. Nous avons repéré les principaux désordres listés ci-dessous. On se rapportera aux photos dans le rapport de diagnostic structurel et aux plans d'état sanitaire établis par l'agence SUNMETRON pour plus de précisions :

- Déformations et affaissement notables et généralisés de la charpente vers l'Ouest et le Sud ;
- Déformations et affaissement vers le Nord pour la travée Nord, à l'extérieur de la file 6;
- Ouverture récurrente des assemblages des croix de contreventement et pièces manquantes ;
- Pourriture cubique sur certaines pièces de charpente ;
- Ouvertures récurrentes des assemblages entre les aisseliers et les entrails ;
- Aisseliers manquants sous les entrails en rive ;
- Aisseliers manquants sous les entrails au niveau des appuis intermédiaires sur les murs de refend ;
- Appuis précaires du renfort de l'entrait de la file 1 et chargement parasite sur structure de plafond du R+3 ;
- Fissure dans les murs de la cage d'escalier ;
- Mauvais état sanitaire des pièces en pied de charpente (blochets, sablières, pieds d'arbalétriers...) ;
- Gerce horizontale continue sur l'entrait de la ferme primaire file 1 depuis la ferme secondaire file 4 jusqu'au mur de refend ;
- Gerce horizontale continue sur l'entrait de la ferme primaire file 3 depuis la ferme secondaire file 5 jusqu'à l'appui sur le mur de la cage d'escalier (au-delà de la file 4) ;
- Gerce horizontale continue sur l'entrait de la ferme secondaire 4 entre les fermes principales 1 et 2 et entre les fermes principales 2 et 3 ;
- Gerce horizontale continue sur les trois quarts de l'entrait de la ferme secondaire 6 entre les fermes principales 1 et 2 et entre les trois quarts de l'entrait entre les fermes principales 2 et 3 (pas de gerce autour du renfort de la file 2) ;

- Fissures diagonales de la souche de cheminée au-dessus du bureau A0366, dans la hauteur du plénum et dans les combles ;
- Fissures diagonales de la souche de cheminée au-dessus du bureau A0364, dans la hauteur du plénum et dans les combles ;
- Ouverture de l'assemblage avec amorce de cassure de l'entrait (gerce dans la continuité du tenon) de ferme secondaire 6 avec la ferme primaire 1, et gerce de la ferme primaire 1 au niveau de l'assemblage ;
- Ouverture de l'assemblage avec amorce de cassure de l'entrait (gerce dans la continuité du tenon) de ferme secondaire 4 avec la ferme primaire 3, et gerce de la ferme primaire 3 au niveau de l'assemblage ;
- Gerces diagonales dans la continuité du tenon de l'entrait de la ferme file 5 au niveau de l'assemblage avec la file 3 ;
- Gerces diagonales dans l'entrait de la ferme file 4 ;
- Gerce horizontale de l'entrait de la ferme d'arêtier Nord-Ouest ;
- Fissures diagonales de la souche de cheminée au-dessus du bureau A0361, dans la hauteur du plénum et dans les combles ;
- Fissures diagonales de la souche de cheminée au-dessus du bureau A0366, dans la hauteur du plénum, et dans les combles ;
- Pourriture cubique (superficielle) sur l'entrait de ferme primaire 2 au niveau de l'assemblage avec la ferme secondaire 6 ;
- Pourriture du lindier de l'entrait de ferme secondaire 6 entre les files 2 et 3 ;
- Greffes anciennes sur 4 entrants de chevrons-formant-ferme par entures et boulons en travée Nord ;
- Assemblage ouvert entre le chevêtre bois et la poutre principale d'enchevêtrement, pour la souche de cheminée Ouest ;
- Torsion de la poutre principale d'enchevêtrement de la souche de cheminée Ouest.

2.5 **Synthèse de l'état sanitaire du pavillon B**

L'état sanitaire structurel de la charpente du pavillon B est plutôt mauvais, mais moins alarmant que celui du pavillon A. Nous avons repéré les principaux désordres listés ci-dessous et illustrés ci-après. On se rapportera aux photos dans le rapport de diagnostic structurel et aux plans d'état sanitaires établis par l'agence SUNMETRON pour plus de précisions :



- Déformations et affaissement notable de la charpente vers l'Ouest et le Nord ;
- Ouverture récurrente des assemblages des croix de contreventement et pièces manquantes ;
- Pourriture cubique sur certaines pièces de charpente ;
- Amorce de cassure par gerce dans le prolongement du tenon sur l'entrait de la ferme secondaire file 6 sur l'entrait de la file 2 ;
- Gerces horizontales continues sur les entrails de fermes, au droit des mortaises recevant les entrails des chevrons-formant-ferme ;
- Fissures dans la souche de cheminée au-dessus du bureau A0383 ;
- 2 entrails de chevrons-formant-fermes ruinés ;
- 2 aisseliers de chevrons-formant-fermes appuyés sur chevêtre postérieur. Disposition précaire, un aisselier est tombé sur le plafond, le second est proche de la chute.

2.6 **Objectif des travaux d'urgence**

La campagne de travaux d'urgence, objet du présent cahier des charges, a été définie à l'issue du diagnostic des charpentes des pavillons A et B, dont les principaux désordres et défaillances sont synthétisés ci-avant. Les principaux objectifs de cette campagne de travaux sont les suivants :

- **Étalement de la charpente du Pavillon A :**
Compte tenu de l'état sanitaire préoccupant de la charpente, de la présence de plusieurs amorces de cassures au niveau d'assemblages entre les entrails de ferme primaires et de l'instabilité de la charpente dans la zone Sud-Ouest du Pavillon, la restauration générale et complète de la charpente est recommandée avec renforcement dans la zone Sud-Ouest. Ces travaux d'ampleur ne pouvant être engagés immédiatement, la présente campagne de travaux vise à la mise en œuvre d'un étalement sous les fermes file 4 et file 6, en particulier à la jonction avec les fermes file 3 et 1, respectivement. L'étalement devra répondre aux exigences suivantes :
 - Sécurisation et maintien de l'interdiction d'accès stricte du 3^{ème} étage du pavillon A (actuellement évacué) par une porte étanche avec serrure et signalétique au droit des accès, en guise de prévention de toute chute de pièce de charpente ;
 - Stabilisation de la charpente dans son état actuel ;

- Dispositions d'appuis et de mise en œuvre compatibles avec les structures des niveaux inférieurs ;
- Ouvrage provisoire compatible avec la suite des études pour la restauration de la charpente et avec les futurs travaux de restauration et de renforcement (notamment la reprise des gerces).

- **Remplacement de pièces de charpente menaçant ruine dans le pavillon B :**

Dans le pavillon B, la stabilité de la charpente est actuellement assurée par l'étalement mis en œuvre à la jonction des files 2 et 6. La présente campagne de travaux sur la charpente de ce pavillon vise au remplacement de pièces de charpente instables ou ruinées menaçant de tomber sur les plafonds de bureaux encore en activité. En cas d'impossibilité de remplacement, les pièces concernées devront être réassemblées et renforcées par ferrures métalliques, ou, dans le scénario le plus défavorable, la zone devra être étayée. L'objectif de l'intervention dans ce pavillon est de sécuriser l'usage des bureaux et circulation du pavillon B par prévention de toute chute de pièce de charpente.

Pendant ces travaux d'urgence, le pavillon B sera évacué. Les affectataires pourront regagner leur bureau une fois l'intervention achevée.

3 NATURE ET CONSISTANCE DE LA MISSION

3.1 Installations de chantier

Voir le Plan des Installations de Chantier (P.I.C.) niveau RDC et niveau R+3 en Annexe du présent Cahier des charges.

L'entreprise devra un état des lieux avant travaux. Elle assurera la remise en état des lieux après travaux.

- **Accès chantier**

L'accès au chantier du camion se fera (point n°1 sur le plan) par la grille située rue Guynemer puis par l'allée Delacroix longeant la façade Sud de l'Orangerie du Sénat

Un homme trafic devra être prévu par l'entreprise afin de garantir une circulation sécurisée.



Les accès par la rue de Vaugirard, la cour d'Honneur et la cour dite « de jonction » sont proscrits.

L'approvisionnement des matériaux et étais se fera par la grille située au Sud-Ouest du pavillon C de l'aile Ouest du Palais du Luxembourg (à partir du point n°2). Enfin, l'approvisionnement du chantier est à prévoir par l'allée longeant la façade Ouest de l'aile Ouest du Palais du Luxembourg (jusqu'au point n°3).

● Aires de stockage, de débit ou adaptation des bois, de soudure

Aire de livraison/déchargement devant la grille : une aire de stockage sécurisée dans l'emprise du Jardin du Luxembourg pourra être prévue afin d'assurer le stockage et l'évacuation des matériaux et du matériel vers la zone de travaux. L'emplacement proposé est représenté sur le plan des installations de chantier joint au présent document.

Aire de stockage au pied du pavillon A : une aire de stockage, de débit ou adaptation des bois, de soudure et autres besoins spécifiques au chantier sera aménagée. L'utilisation de cette aire se fera en lien avec la maîtrise d'ouvrage, sous réserve des contraintes de fonctionnement du site (nuisances à éviter sur certaines plages horaires par exemple). Un WC chimique sera également installé dans la zone. Son implantation sera à faire valider par la maîtrise d'ouvrage.

Cette aire de stockage étant incluse dans le périmètre protégé du Sénat (uniquement accessible aux services de sécurité et aux affectataires), elle sera délimitée par des clôtures de chantier sécurisé et une signalétique dédiée (« Chantier interdit au public »).

L'entreprise intégrera dans son devis la protection des sols sur toute la surface de la zone, pour assurer une parfaite remise en état des gravillons après chantier.

● Échafaudages et moyens de levage

Ce poste comprend : le double transport, les coltinages, tous les accessoires (plinthes, garde-corps, pare gravats, etc.), le montage/démontage, la location, la protection des sols, la mise à la terre, les ancrages dans les joints des pierres et le parfait rebouchage à la chaux des points d'ancrage.

L'approvisionnement des pavillons A et B du R+3 de l'aile Ouest du Palais se fera depuis une sapine monte-matériaux unique pour les pavillons A et B, à disposer au droit de la façade Ouest du pavillon A, puis par les fenêtres au R+3 de ce même pavillon (dimensions du passage disponible une fois la fenêtre ouverte : environ 1.00 m de large x 1.10 m de haut). Le plan de repérage des menuiseries du troisième étage est joint à la présente consultation.

Commenté [NJ1]: En tant que profane, j'ai eu du mal à saisir ce qui relevait des travaux forfaitaires et des travaux à prix unitaires. Les échafaudages sont ainsi mentionnés à la fois à la DPGF (lignes 268 à 272) et au BPU (lignes 73 à 77). Je suppose qu'il s'agit d'échafaudages spécifiques à un type précis de prestations différentes ?

L'entreprise comprendra dans son offre la protection des fenêtres/lucarnes et des faces intérieures des jouées des lucarnes servant à l'approvisionnement, ainsi que tous les moyens matériels pour franchir l'allège des fenêtres et cheminer jusqu'au chantier en toute sécurité et en protégeant les sols (moquette notamment) et murs existants.

Une tour d'escalier extérieur sera également mise en œuvre pour l'accès à la zone de travaux depuis la fenêtre O.4.03 du troisième étage.

Une plateforme de travail sera implantée en partie haute de la sapine et de la tour d'escalier. Elle permettra la mise en place d'un sas de déplombage et d'une zone de travail.

Enfin, l'entreprise devra tous les équipements de chantier nécessaires (échafaudages, plateformes, gazelle, etc.) pour la réalisation de ses travaux à l'intérieur des pavillons A et B.

L'entreprise devra en outre :

- tous les travaux et ouvrages accessoires nécessaires pour obtenir une parfaite stabilité des ouvrages et une complète protection des personnes ;
- la réalisation d'un test lingette 00 du matériel d'échafaudage lors de sa livraison sur site, avant montage ;
- toutes sujétions de palissages et fermetures provisoires sécurisées ;
- tous les raccordements électriques, eau, EU et EV.

• Base vie

Un réfectoire, et des vestiaires seront mis à disposition par le Sénat dans des locaux dédiés, situés au n° 36 rue de Vaugirard. L'entreprise n'a pas à prévoir de frais relatifs à ces locaux de chantier.

• Évacuation des déchets de chantier

L'entreprise aura la charge du ramassage, des manutentions, du tri éventuel réglementaire et de l'évacuation des gravois et autres déchets dangereux ou non dangereux produits par son activité.

• Risque plomb

Les diagnostics plomb réalisés sur les charpentes et combles des pavillons A et B sont joints au présent cahier des charges.

L'entreprise devra prévoir :



- les fermetures étanches des zones en travaux afin d'assurer leur confinement : tunnel provisoire étanche dans le couloir entre les pavillons A et B et fermeture étanche provisoire de l'accès au Pavillon B depuis le couloir entre les Pavillons B et C ;
- le calfeutrement des portes d'accès, condamnées pendant toute la durée des travaux ;
- la création ou location d'un sas tripartite d'accès permettant l'accès et la sortie de la zone contaminée par zone vestiaire / douche / zone vestiaire, signalisation indiquant l'entrée interdite aux personnes non habilitées. Ce sas sera positionné sur la plateforme extérieure ;
- la mise en place des pédiluves comprenant la fourniture d'un bac avec tapis, d'une pompe à eau avec unité de filtration, le raccordement et l'évacuation des eaux, lavabos eau froide avec commande fémorale ;
- toutes sujétions de location et entretien mensuels des équipements ;
- la mise en place d'un système de canalisation, récupération et de filtrage des eaux des douches par unité de filtration avant leur rejet. Cheminement de l'arrivée d'eau et ventilation, depuis le sas jusqu'au point de piquage et de rejet en lien avec le maître d'ouvrage, afin de ne pas perturber la circulation ; toutes les dispositions devront être prises afin d'isoler ces installations techniques (fluides, ventilations, etc.) par mise en place de protections provisoires, de clôture, etc. nécessaires ;
- toutes sujétions de raccordement électriques, aérauliques et hydrauliques.

L'entreprise intégrera également dans son offre tous les moyens de protection individuelle adaptés au risque plomb, afin d'assurer la sécurité et la santé de ses équipes face au risque identifié et au regard de la réglementation en vigueur.

Le C.S.P.S. missionné sur cette opération sera sollicité en début de chantier pour valider le protocole d'intervention en milieu plombé proposé par l'entreprise.

●**Risque amiante**

Les diagnostics amiante réalisés sur les charpentes et combles des pavillons A et B sont joints au présent cahier des charges.



3.2 Interventions dans le Pavillon B

3.2.1 Travaux préliminaires

Il est rappelé que le pavillon C restera occupé pendant la durée des travaux. Le pavillon B sera temporairement évacué pendant le chantier mais les occupants regagneront leurs bureaux à la fin de l'intervention. Le pavillon A est à ce jour vide de ses occupants dans l'attente de travaux de grande ampleur qui n'interviendront qu'à moyen terme.

L'entreprise devra éviter tout risque de propagation du plomb depuis la zone de travaux vers les bureaux, lors de son intervention. Pour cela, les mises en place suivantes sont notamment attendues :

- un tunnel provisoire étanche dans le couloir entre les pavillons A et B ;
- une protection étanche des parois verticales et horizontales du pavillon B ;
- une fermeture étanche provisoire de l'accès au pavillon B depuis le couloir entre les pavillons B et C ;
- une fermeture étanche provisoire de l'accès à la salle dite de la Chambre des Pairs, dans le couloir entre les pavillons A et B ;
- une fermeture étanche provisoire de la porte au 3ème étage permettant l'accès au Pavillon A et donnant sur l'escalier A 0367.

3.2.2 Purges et remplacement de pièces de charpente dans le pavillon B.

Les pièces listées et localisées sur le plan ci-après sont à remplacer par des bois neufs de section suffisante, dans le pavillon B. Les bois neufs seront en chêne de classe D24 minimum et recevront un traitement préventif contre les attaques fongiques et xylophages. Les assemblages aux pièces existantes seront restaurés de façon traditionnelle.

- **Aisseliers de chevrons-formant-fermes désassemblés :**
 - Dépose des 2 aisseliers, du chevêtre et des 2 entrails des chevrons-formant-fermes ;
 - Fourniture et pose de 2 entrails de chevrons-formant-fermes neufs, en chêne, compris assemblages sur le chevron existant conservé et sur le coyer ou le gousset (entrait de ferme d'arêtier) ;
 - Fourniture et pose de 2 aisseliers neufs, compris assemblages sur le chevron existant conservé et sur l'entrait neuf.

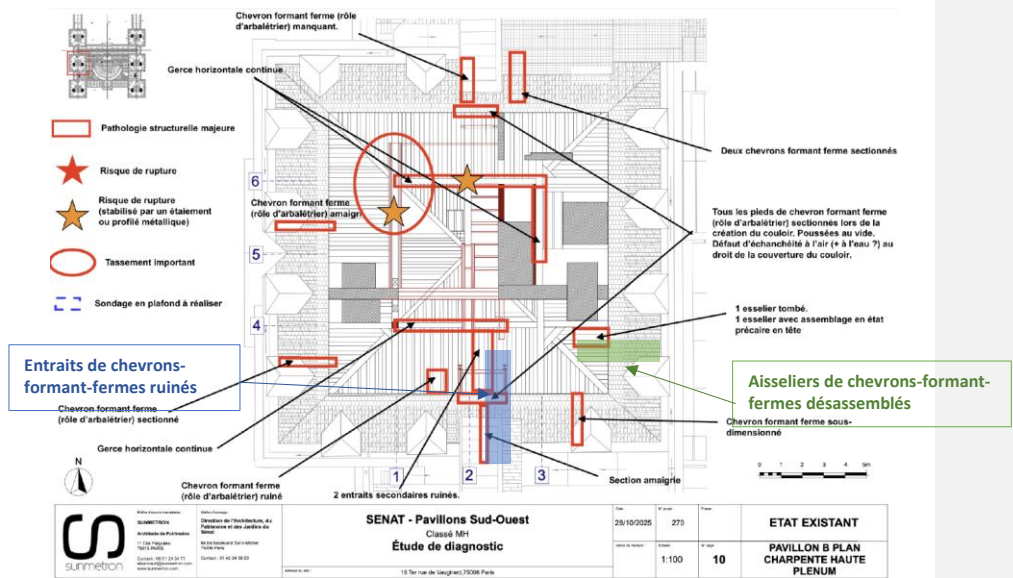
- **Entraits de chevrons-formant-fermes ruinés :**

- Purge des 2 entrails des chevrons-formant-fermes ruinés et estimation des sections de bois saines ;
- Selon le résultat de la purge :
 - Dépose en démolition des 2 entrails des chevrons-formant-fermes ruinés ;
 - Fourniture et pose de 2 entrails de chevrons-formant-fermes neufs, en chêne, compris assemblages sur le chevron existant conservé, sur l'aisseleur conservé et sur l'entrait de ferme principale file 4.

La mise au volant des installations électriques sera réalisée par les équipes du Sénat mais l'entreprise devra identifier les câbles susceptibles de la gêner pour son intervention.

Tous les **travaux d'accompagnement**, sur ouvrages attenants, sont à la charge de l'entreprise et seront inclus dans les prestations (éclairage de chantier, platelage de circulation sécurisé dans les combles du plénum selon besoins, intervention à réaliser dans l'embarras des armoires techniques ou revêtements de sol situées dans le grand comble du R+4, purge localisée de plafond ou d'aire de plâtre en plancher bas du R+4 et plénums, adaptation de solivage en plafond pour passage des pièces neuves, tous travaux d'adaptation des structures adjacentes en sol / mur / plafond, etc.). Sont également inclus, tous les travaux de remise en état des ouvrages impactés par les travaux (plafonds en plâtre assurant le CF existant à ce stade du chantier, cloisons, revêtements, etc.).

Commenté [NJ2]: Les éclairages de chantiers sont à la fois mentionnés dans la partie forfaitaire de la DPGF (lignes 146 à 149 pour le pavillon B et 199 à 202 pour le pavillon A) et au BPU (lignes 82 à 85). S'agit-il de différents types d'éclairage ?



Localisation des prestations sur le plan de charpente en plafond du plénum du pavillon B



Aisseliers de chevrons-formant-fermes désassemblés



Entrants de chevrons-formant-fermes ruinés à remplacer

En cas d'impossibilité de remplacement des pièces de charpente, il sera réalisé la conservation des éléments existants et :

- la repose des aisseliers existants avec renforcement des assemblages sur chevêtre sur chevrons par organes métalliques de type tirefond et boulons et ferrures métalliques façonnées sur-mesure ;
- l'étalement des entrants de chevrons-formant-fermes ruinés.

Nota : la dépose de l'étalement n'est pas à inclure dans le devis de l'entreprise et sera réalisée dans le cadre du futur chantier de restauration du pavillon B.

L'entrepreneur devra la fourniture des **plans d'exécution** avant toute fabrication et mise en œuvre, à savoir :

- mise en contexte dans l'état existant (suppose un relevé sur site du R+3 et des charpentes dans le plénum)
- sections de bois
- protocole de mise en œuvre et de calage (méthodologie détaillée)
- **notes de calculs** : justification des pièces et des assemblages.

3.2.3 Décontamination ou nettoyage approfondi des locaux

Les occupants des bureaux du pavillon B réintégreront leur lieu de travail après les travaux.

Des mesures de la concentration en plomb résiduelle dans le hall du pavillon B ont été réalisées en février 2026. Les résultats sont bien inférieurs au seuil admissible (document joint à la consultation). La maîtrise d'ouvrage réalisera de nouvelles mesures d'empoussièrement à l'issue des travaux dans le pavillon B.

Dans le cas où la concentration dépasserait le seuil admissible, une décontamination des locaux (bureaux et hall du pavillon B et couloir entre les pavillons A et B) sera demandée au titulaire. Ainsi, après un délai permettant aux poussières de se déposer, un nettoyage complet (sol, parois verticales et plafond) en condition plomb par aspiration des supports afin d'éliminer les poussières de plomb à l'aide d'un aspirateur THE, sera attendu. Les mesures réglementaires avant, pendant et après exécution, en confinement et à proximité seront prévues.

Dans le cas contraire, un nettoyage approfondi par aspiration des poussières résiduelles et/ou un essuyage humide sera attendu dans l'ensemble des bureaux, dans le hall du pavillon B et dans le couloir entre les pavillons A et B.

3.2.4 Travaux sur les ouvrages attenants

- Fermetures définitives étanches

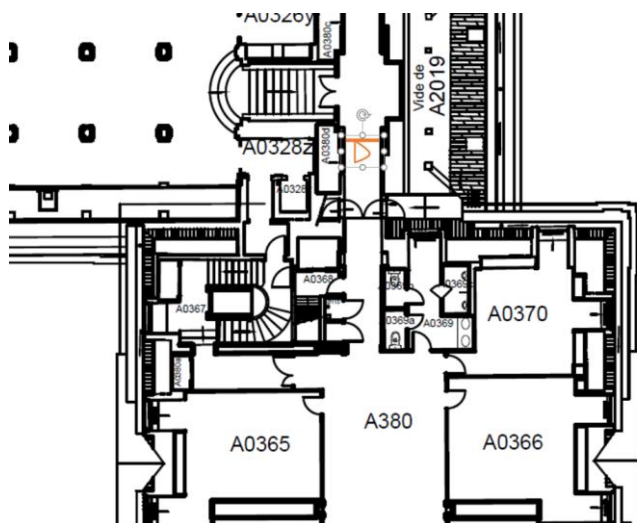
À la fin des travaux, afin d'éviter tout risque de chute de poussières plombées depuis le plénum vers les zones de travail au R+3, la mise en œuvre d'une double épaisseur de polyane fixé sur l'ossature bois existante, au droit du plafond et au niveau des espaces entre les têtes des étais dans le dégagement central, est demandée.

- Mise en place de plafonds suspendus dans le hall central

L'entreprise devra les fournitures et la mise en œuvre nécessaires pour un plafond suspendu en dalle minérale 600 x 600 mm sur une ossature auto-portante fixée sur les murs au pourtour.

- Création d'une porte d'accès

L'entreprise devra la condamnation du couloir d'accès au pavillon A au troisième étage, par une cloison en ossature bois équipée d'une porte étanche avec fermeture SALTO comme matérialisé en orange sur le plan ci-dessous.



3.3 Étalement de la charpente du Pavillon A (sous les pièces gercées)

L'entrepreneur devra la fourniture et la mise en œuvre d'un étalement correctement dimensionné et adapté aux structures et aux dispositions existantes du pavillon A (plafonds, cloisonnement, renforcement existant, etc.). Les bois seront de classe minimale C24. Des plans et coupes de principe de l'étalement sont donnés en pièces jointes. Il sera constitué de :

- une structure d'étalement en bois, type poutre treillis, à mettre en œuvre dans le plan de la ferme file 4, sous l'entrait ;
- une structure d'étalement en bois, type poutre treillis, à mettre en œuvre dans le plan de la ferme file 6, sous l'entrait ;

La géométrie des contreventements de ces poutres treillis sera à adapter en fonction des éventuelles contraintes définies par le MOA ou le MOE, pour faciliter les circulations du futur chantier.

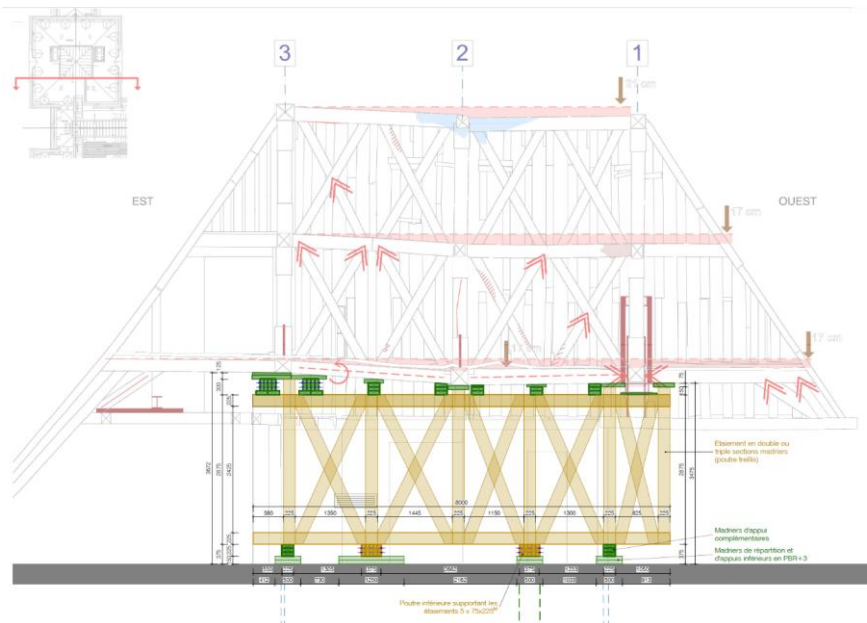
- des poutres principales supportant les deux structures précédentes permettant de reporter les charges sur les structures principales des niveaux sous-jacents ;
- des étais métalliques pour calage et stabilisation des poutres principales sur le mur de refend des niveaux inférieurs ;
- des dispositions de calage et d'appuis pour répartitions des charges sur le plancher bas du R+3 au droit des cloisonnements existants dans les niveaux sous-jacents ;
- tous les calages entre l'étalement et les pièces de charpente à soulager.

Les cotes indiquées sur les pièces graphiques émises par Structure & Patrimoine devront être respectées car elles tiennent compte de la localisation des structures porteuses des étages sous-jacents.

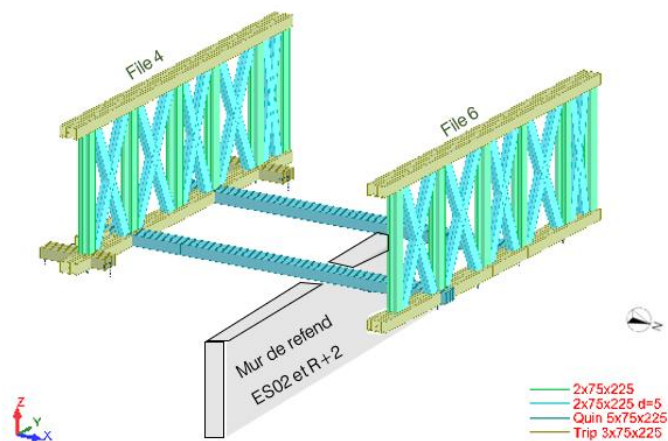
La mise au volant des installations électriques sera réalisée par les équipes du Sénat mais l'entreprise devra identifier les câbles susceptibles de la gêner pour son intervention.

L'entreprise devra prévoir tous les **travaux d'accompagnement** sur ouvrages attenants (éclairage de chantier, platelage de circulation sécurisé dans les combles si besoin d'accéder au-dessus du niveau d'entrait, percement de plafonds et adaptation de solivage en plafond pour passage des pièces d'étaisements, tous travaux d'adaptation des structures adjacentes en sol / mur / plafond, dépose en conservation de portes de bureaux, percements ou déposes partielles de cloisons pour installation des étaisements, nettoyage des sols, etc.).

Nota : la dépose de l'étalement et la remise en état des cloisons n'est pas à inclure dans le devis de l'entreprise et seront réalisés dans le cadre du futur chantier de restauration du pavillon A. Les éventuels travaux d'accompagnement de plomberie ou de chauffage (dépose/repose de radiateurs, etc...) seront pris en charge par le Sénat.



Extrait de plan de principe des étalements – Structure sous l'entrait de la ferme file 4



Schématisme en perspective de l'étalement – Extrait de modélisation

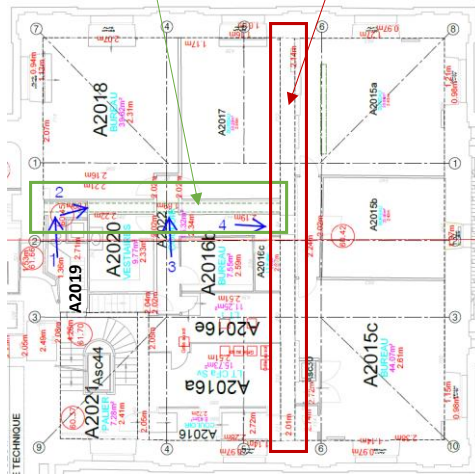
(nota : il s'agit d'une modélisation simplifiée : les poutres en appui sur le mur de refend seront disposées sous les poutres treillis)

Portique bois existant
(poutres et contrefiches)

Mur de refend
en maçonnerie

Portique bois existant
(poutres et contrefiches)
Derrière la cloison de doublage

Passage dans le
mur de refend en
maçonnerie



Extrait de plan de l'entresol ES02 localisation des structures principales et des prises de vue

Structures principales dans l'entresol ES02 – Prise de vue n°4 depuis le couloir A2022 vers le bureau A2015b

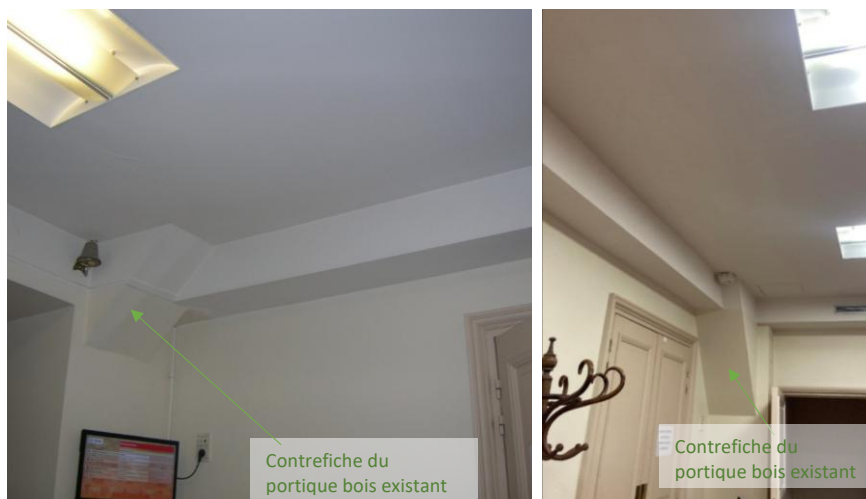


Poutres du portique bois dans l'entresol ES02 – Prise de vue n°1 depuis le local technique A2019

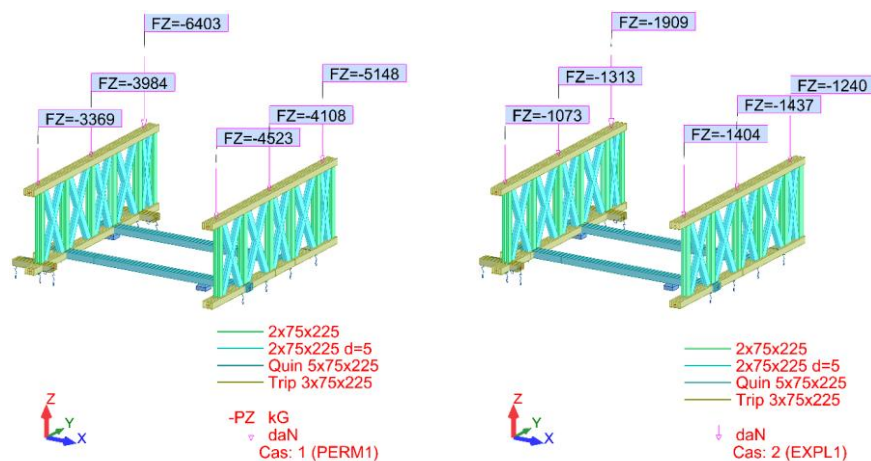
Portique bois depuis l'entresol ES02 – – Prise de vue n°2 depuis le local technique A2019



Poutres du portique bois dans l'entresol ES02 – Prise de vue n°3 depuis le couloir A2022 vers le bureau A2018



Contrefiche du portique bois depuis le hall A0246 du 2^{ème} étage



Hypothèses de charges [daN] sur l'étalement – Extrait de modélisation
surcharges permanentes à gauche et surcharges d'exploitation à droite

L'étalement proposé permet de reprendre un tiers de la descente de charges du noyau central de la charpente (charges permanentes et surcharges d'exploitation uniquement). Pour limiter les reports de charges sur les planchers, les appuis identifiés comme secondaires sur les plans ne devront pas être mis en pression au moment de la pose, il conviendra donc de laisser un jour de quelques centimètres au niveau des cales d'appuis et de répartition. Le jour sera mesuré pour chaque appui secondaire, noté et transmis au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage, après la pose des étalements. Ces valeurs constitueront une référence pour la vérification régulière de la mise en charge de l'étalement.

L'entrepreneur devra la fourniture des **plans d'exécution** de l'étalement avant toute fabrication et mise en œuvre, à savoir :

- mise en contexte dans l'état existant (suppose un relevé sur site du R+3 et des charpentes dans le plénum)
- sections de bois
- protocole de mise en œuvre et de calage (méthodologie détaillée)
- **notes de calculs** : justification des pièces et des assemblages.

L'entreprise intégrera dans son offre le **relevé mensuel** des cales, décrit ci-après.

Spécificités de l'étalement et maintenance :

Nous rappelons que l'étalement de la charpente du pavillon A est un ouvrage provisoire dont le but est de soulager les structures existantes en cas de poursuite des déformations et des désordres dans la charpente. En aucun cas cet étalement ne doit être considéré comme un renforcement de la charpente. Par ailleurs, il n'a pas pour vocation à rester définitivement en place. On limitera sa durée d'utilisation à trois ans maximum, le temps de permettre les études et la mise en place d'un chantier de restauration global de la charpente. Pendant toute la durée d'utilisation de l'étalement, il conviendra de constater la mise en charge de l'étalement par mesurage du jour situé entre les cales et l'étalement, au niveau de chaque appui secondaire. Ces mesures seront comparées avec les valeurs de références relevées au moment de la pose des étalements. Ce relevé sera effectué par l'entrepreneur ayant mis en œuvre l'étalement, au minimum une fois par mois jusqu'à la dépose de l'étalement ou, selon les cas, jusqu'à la date de démarrage du chantier de restauration à venir (prendre une hypothèse de 12 mois de suivi avec mention d'un prix unitaire mensuel). Les valeurs relevées seront transmises au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

Dans le cas où une mise en pression des appuis secondaires serait constatée lors des relevés mensuels, il conviendra de décharger ces appuis par :

- Complément et resserrage des calages au niveau des appuis principaux ;
- Dépose des cales des appuis secondaires et remplacement par des cales de plus faibles épaisseurs ;
- Vérification et resserrage de tous les assemblages entre les poteaux, lisses et contreventements des étalements.

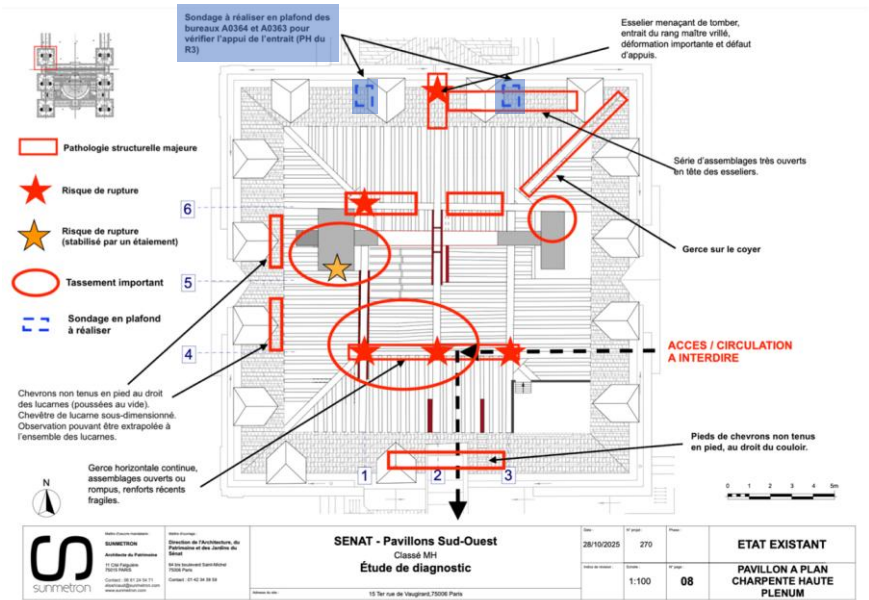
Ces travaux de maintenance seront assurés par l'entreprise ayant réalisé la pose de l'étalement.

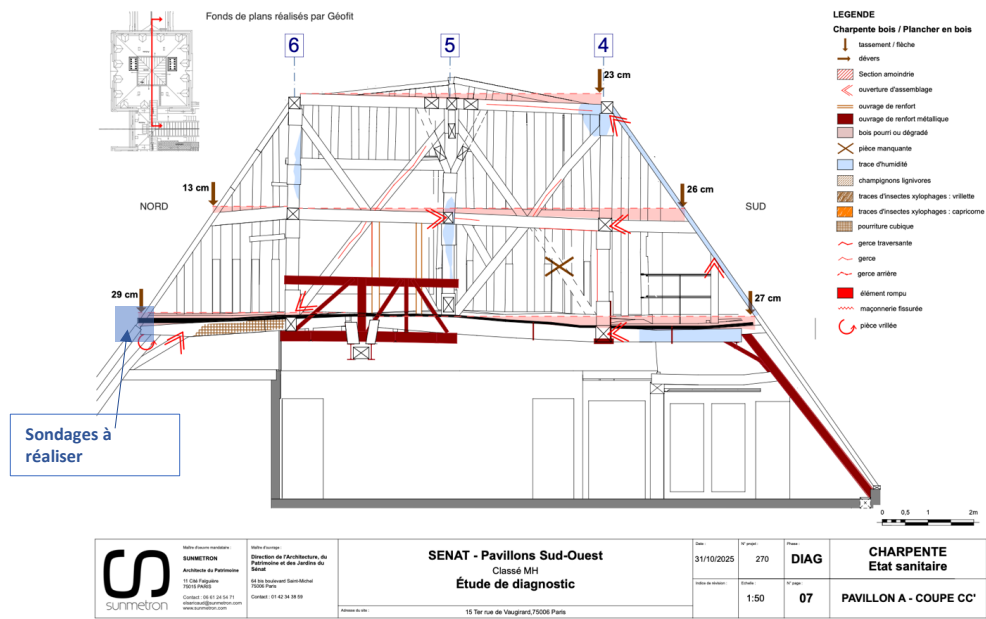
Si la mise en charge des appuis secondaires est constatée lors de plusieurs relevés mensuels consécutifs, malgré la réalisation des opérations citées précédemment, il conviendra de procéder au renforcement des cloisons dans les niveaux inférieurs, au droit des appuis concernés. Ce renforcement pourra être réalisé par mise en œuvre d'une file d'étais entre les planchers, de part et d'autre de la cloison. Cela sera défini en concertation entre le maître d'œuvre, le maître d'ouvrage et l'entreprise après constatation de la mise en charge des appuis. Cette prestation n'est, pour l'heure, pas comprise au marché.

3.4 Sondages dans le pavillon A

Dans le pavillon A, afin d’identifier les modalités d’assemblage entre l’extrémité des entrails des files 1 et 3 formant le plancher haut du R+3, et les chevrons-formant-fermes du versant nord du pavillon, l’entreprise devra la réalisation de deux sondages, en plafond des bureaux A0364 d’une part et A0363 d’autre part.

La remise en état après sondage n’est pas à inclure dans le devis de l’entreprise. Cette remise en état sera réalisée dans le cadre du futur chantier de restauration du pavillon.





4 LISTE DES ANNEXES AU PRESENT CAHIER DES CHARGES

Annexe 1 – Diagnostic des façades, charpentes et couvertures des pavillons Sud-Ouest

Annexe 2 – Plans généraux, coupes

Annexe 3 – Proposition d'étalement du pavillon A

Annexe 4 – Plan de principe des installations de chantier

Annexe 5 – Repérage des menuiseries au R+3

Annexe 6 – Diagnostics plomb réalisés sur les charpentes et combles

Annexe 7 – Diagnostic amiante avant travaux

Annexe 8 – Mesures d'empoussièrement dans les halls des pavillons A et B

