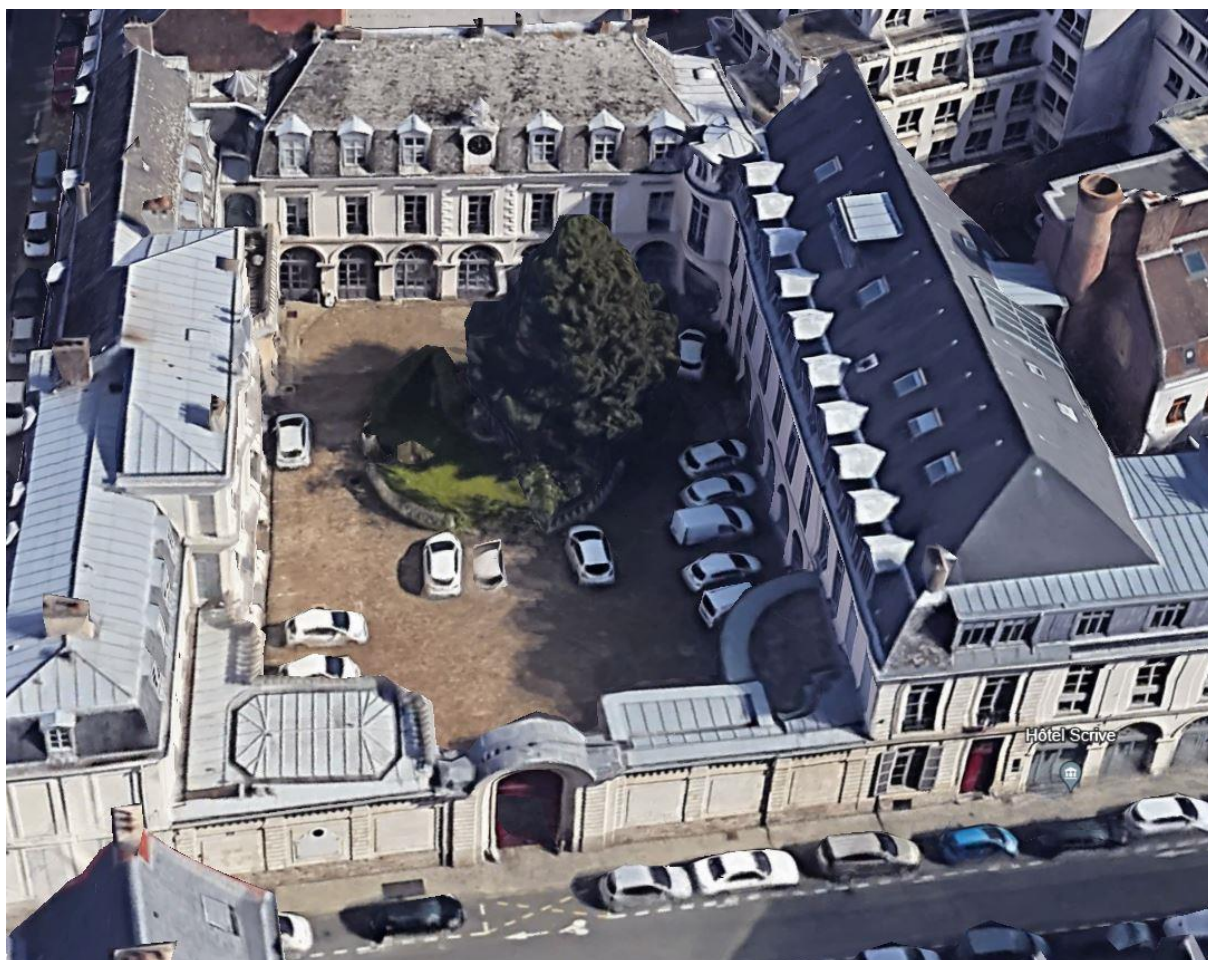


RAPPORT D'EXPERTISE STR

EXAMEN VISUEL DE LA CHARPENTE BOIS SOUTENANT LA
COUVERTURE DU MONUMENT HISTORIQUE SITUE 3 RUE DU
LOMBARD A LILLE, AVEC EVALUATION DE SA CAPACITE A
SUPPORTER LA NOUVELLE COUVERTURE EN ARDOISE
NATURELLE ET EMISSION D'AVIS.



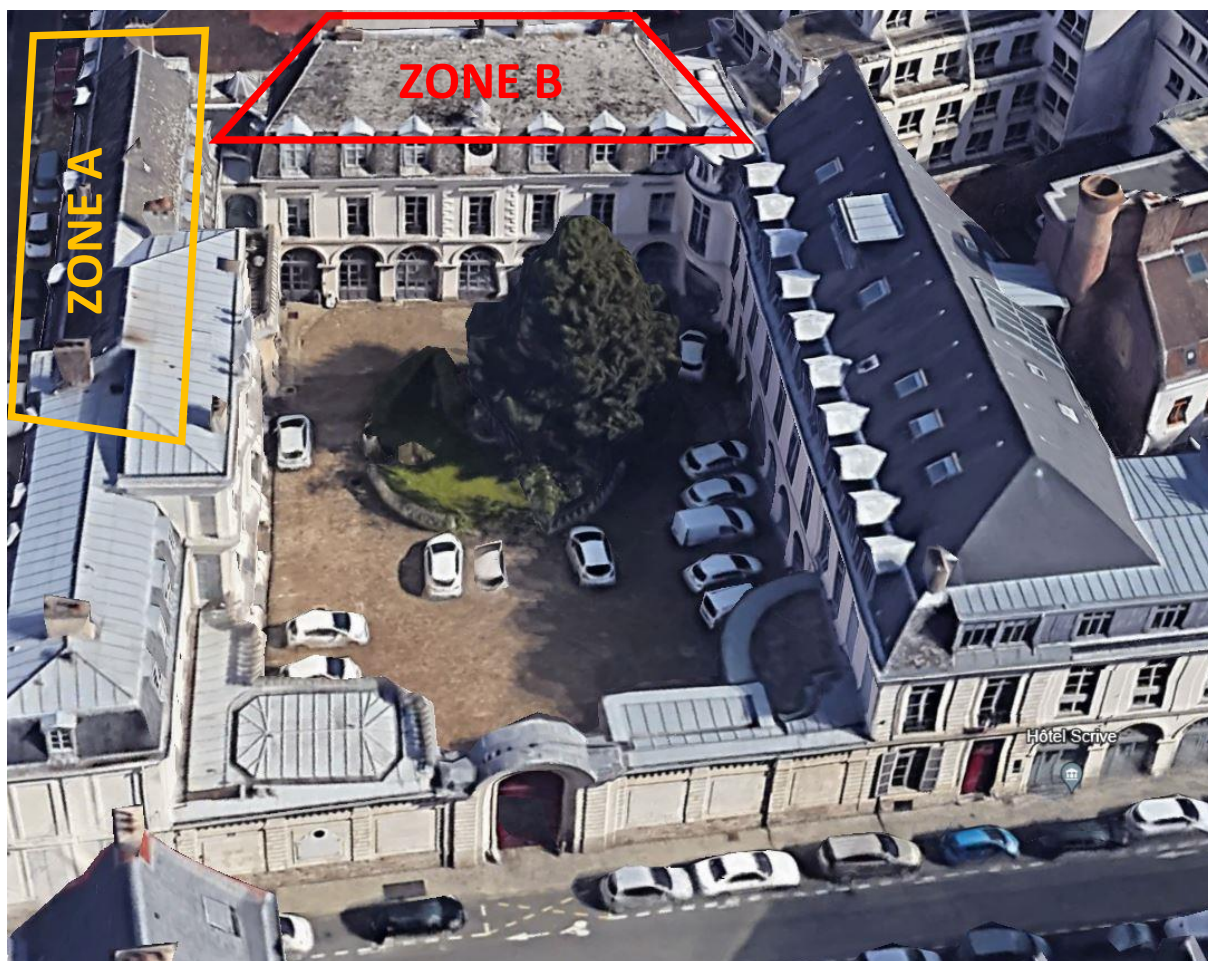
Nanterre le 12/01/2024

TABLE DES MATIERES

I.	Objet de la mission	3
II.	zone B	4
II.1.	Présentation	4
II.2.	Principe de report des charges venant de la toiture	5
II.3.	Projet	6
II.4.	Avis sur la résistance de la toiture existante	6
	Remarque :	7
III.	zone A	8
III.1.	Présentation	8
III.2.	Avis sur la résistance de la toiture existante	9
IV.	Cahier des charges renforcement	11
V.	Phasage	12
VI.	précautions	13
VII.	Conclusion	14
VIII.	ANNEXES	15
VIII.1.	Annexe1	15
VIII.2.	Annexe 2	16
VIII.3.	Annexe 3	17
VIII.4.	Annexe 4	18
VIII.5.	Annexe 5	19
VIII.6.	Annexe 6	20
VIII.7.	Annexe 7	21

I. OBJET DE LA MISSION

Ce rapport vise à évaluer la capacité de la charpente bois actuelle à supporter la nouvelle couverture en ardoise naturelle du monument historique situé au 3 rue du LOMBARD à Lille. Un diagnostic parasitaire a confirmé la dégradation biologique du bois le 29/08/2023, alors que l'expertise de la charpente a eu lieu le 14/12/2023, couvrant les zones A et B.



Vue aérienne du monument avec indication des zones visitées

II. ZONE B

II.1. Présentation

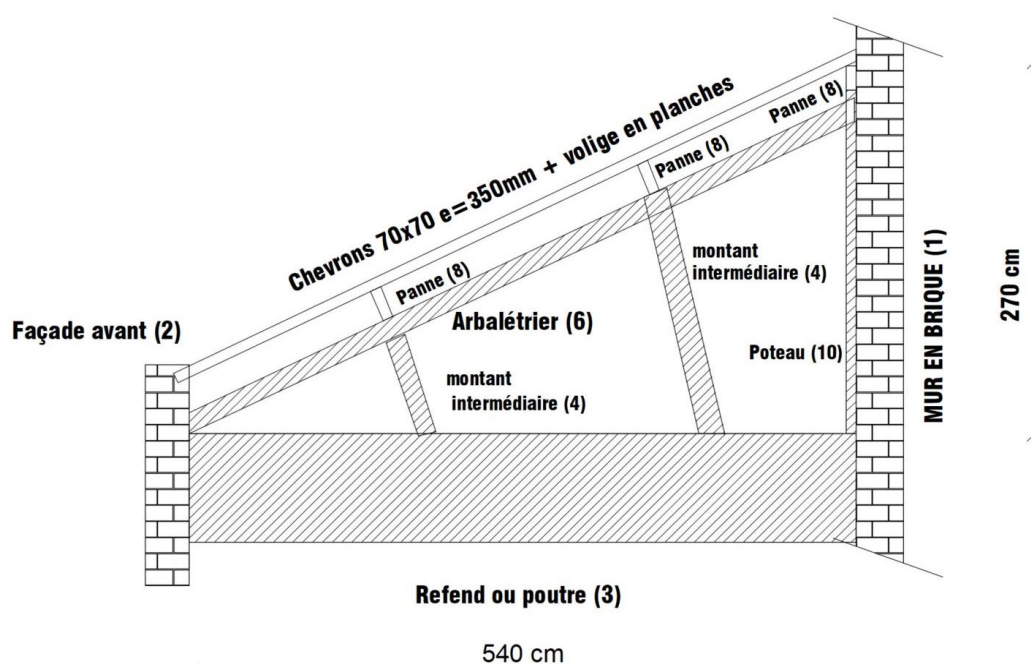
La zone B, située à l'intérieur du site parallèlement à la rue du Lombard, a été explorée lors de l'expertise. Les porteurs principaux de cette zone, avec une trame d'environ 3.2 m, sont composés d'un arbalétrier, de montants intermédiaires et d'un poteau de rive, assurant une configuration stable à la charpente.

La zone B, explorée lors de l'expertise, englobe les combles de l'aile intérieure du site, alignée de manière parallèle à la rue du Lombard.

⇒ Analyse Détaillée de la Charpente : Configuration, Trame et Porteurs Principaux :

Les porteurs principaux de cette zone sont configurés avec une trame d'environ 3.2 mètres. Ils se composent d'un arbalétrier (6) mesurant 100x180ht, prenant appui sur deux montants intermédiaires (4) de section 80x150ht, ainsi qu'un poteau de rive (10) de dimensions 150x80, adossé au mur de fond en briques (1). L'arbalétrier, chanfreiné du côté droit, est solidement fixé par des pattes métalliques scellées dans le mur. Du côté gauche, l'arbalétrier (6) prend appui sur le mur de façade (2) ou sur une panne sablière. Des pannes (8) sont installées pour supporter les chevrons, espacées de 350 mm et mesurant 70x70. Ces chevrons à leur tour supportent la volige composée de planches. Le plancher est constitué de poutres en bois mesurant 100x170ht, espacées de 350 mm et disposées perpendiculairement aux porteurs principaux.

Cette configuration structurelle garantit la stabilité de la charpente bois et offre un support solide pour la toiture existante. Cependant, la présence de parasites et les exigences du projet de remplacement de la toiture nécessitent une évaluation approfondie et des solutions de renforcement appropriées, comme détaillé dans les sections suivantes du rapport.



Principe des porteurs principaux de la zone B

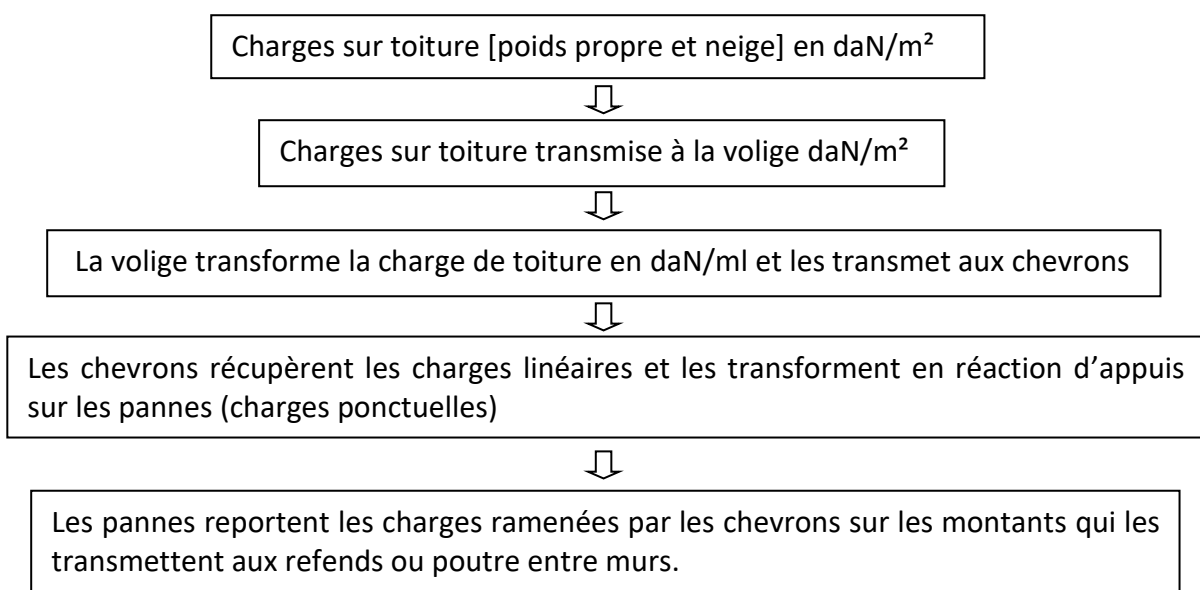
II.2. Principe de report des charges venant de la toiture

La couverture, reposant sur une volige, transmet les charges linéaires aux chevrons. Ces chevrons, via des pannes, reportent les charges sur les montants intermédiaires et les poteaux, assurant un transfert efficace vers les étages inférieurs.

Dans le processus de répartition des charges provenant de la toiture, la figure ci-dessus éclaire le mécanisme fondamental. La couverture repose sur une volige constituée de planches de bois alignées. La volige, agissant comme un élément de transmission, convertit ces charges linéaires en forces ponctuelles au niveau de leurs supports, c'est-à-dire les pannes (8).

Ces pannes, opérant en flexion, redistribuent les charges reçues vers les montants intermédiaires (4) et les poteaux (10). Ces derniers, à leur tour, prennent appui sur les refends ou les poutres entre murs (1) et (2), transférant ainsi les charges ponctuelles vers leurs porteurs respectifs. Ces porteurs, solidement ancrés, acheminent finalement les charges vers les étages inférieurs de la structure.

En résumé, ce processus sophistiqué de transfert des charges garantit une répartition efficace et équilibrée, assurant ainsi la stabilité globale de la charpente et son intégrité structurelle.



II.3. Projet

Le projet consiste à remplacer la toiture en ardoise fibrociment amiante par une en ardoise naturelle, augmentant la charge de 68%. La charpente, infestée de parasites, nécessite un renforcement.

Notre initiative vise à moderniser la toiture actuelle, composée d'ardoise fibrociment amiante, en la remplaçant par une nouvelle toiture en ardoise naturelle. Un aspect crucial de ce projet réside dans la nécessité de répondre aux normes environnementales et d'assurer la durabilité à long terme de la structure.

Sur le plan technique, la toiture existante présente un poids propre de 16 daN/m². Cependant, notre proposition d'ardoise naturelle entraîne une augmentation significative de cette charge, atteignant désormais 27 daN/m². Cette augmentation substantielle, équivalente à 68%, découle non seulement de la différence de matériau, mais également de la recherche d'une solution plus robuste et esthétiquement adaptée.

Une autre considération cruciale réside dans l'état de la charpente bois actuelle. Malheureusement, elle est actuellement affectée par une infestation parasitaire, entraînant une diminution de sa capacité portante. Cet élément engendre une préoccupation majeure en termes de résistance structurelle, justifiant ainsi notre approche proactive visant à renforcer la charpente et à restaurer son intégrité.

En résumé, ce projet transcende la simple substitution de matériaux de toiture. Il incarne une démarche technique complexe, intégrant des considérations environnementales, de durabilité et de renforcement structurel pour assurer la pérennité de la construction.

II.4. Avis sur la résistance de la toiture existante

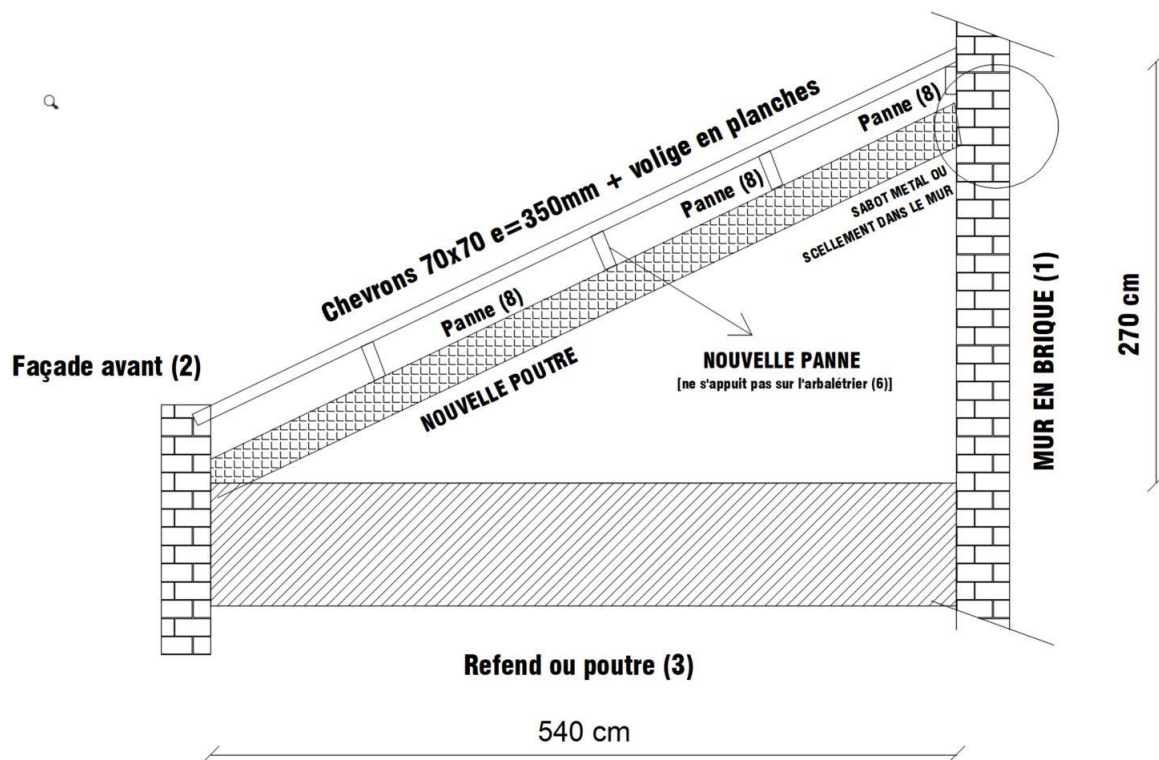
Le renforcement propose de réduire la trame, créant de nouveaux appuis et pannes, permettant une distribution optimale des charges.

Le projet susmentionné expose deux défis cruciaux sur le plan structurel : l'augmentation de la charge due à la nouvelle toiture et la diminution de la résistance de la charpente en raison de la présence de parasites.

Afin de justifier notre solution, nous proposons un renforcement de la charpente actuelle en introduisant de nouveaux appuis principaux et des pannes supplémentaires. Notre stratégie consiste à réduire la trame existante de 3.20 m de moitié, en créant une nouvelle poutre en bois s'étendant du mur (1) au mur (2), sans l'utilisation de montants intermédiaires. En complément, une nouvelle panne sera positionnée à mi-travée, reposant sur les nouveaux appuis principaux et contribuant au soulagement des chevrons portant la volige.

Les conséquences bénéfiques de ce renforcement sont multiples. Tout d'abord, il entraîne une réduction de moitié des portées des pannes (8), ce qui améliore considérablement la répartition des charges. En parallèle, les chevrons, responsables du support de la volige, bénéficieront d'un soulagement significatif, optimisant ainsi la stabilité globale de la charpente.

En adoptant cette approche, notre objectif est de remédier de manière proactive aux contraintes identifiées, assurant ainsi la durabilité et la robustesse de la charpente dans le cadre du projet de remplacement de la toiture.



Principe de renforcement

La solution avancée permet d'atténuer la perte de résistance structurelle tout en prenant en considération l'augmentation du poids résultant de la nouvelle toiture en ardoise naturelle.

Remarque :

L'analyse complémentaire, lors de la dépose de la toiture, doit évaluer la nécessité de jambes de force du côté façade.

En raison de l'absence de plans du site, nous avons exploité des images aériennes pour notre évaluation. Ces images ont révélé l'existence d'un brisis sur la façade principale. Lors de notre visite, nous nous sommes limités à explorer les combles, de ce fait, le brisis n'était pas visible de l'intérieur.

Bien que la solution de renforcement que nous avons proposée demeure valide, il est essentiel de réaliser une analyse complémentaire lors du retrait de la toiture existante. Ceci permettra de déterminer la nécessité, ou non, d'ajouter des jambes de force au niveau des appuis des nouvelles poutres du côté de la façade.

III.ZONE A

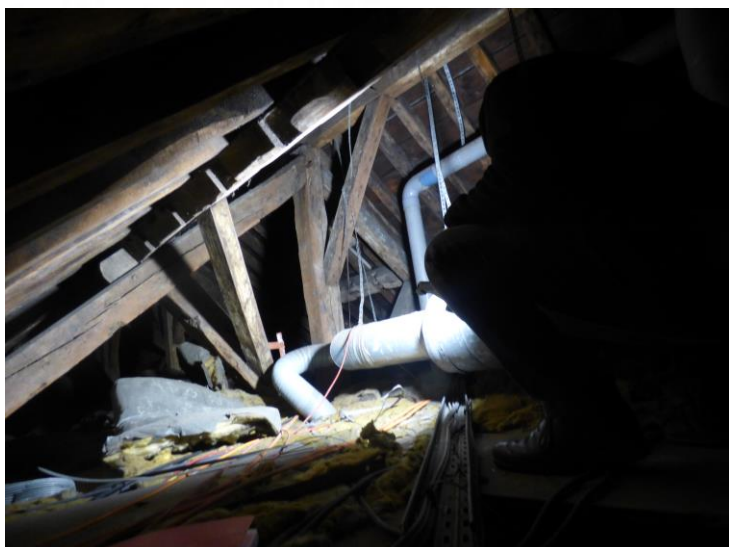
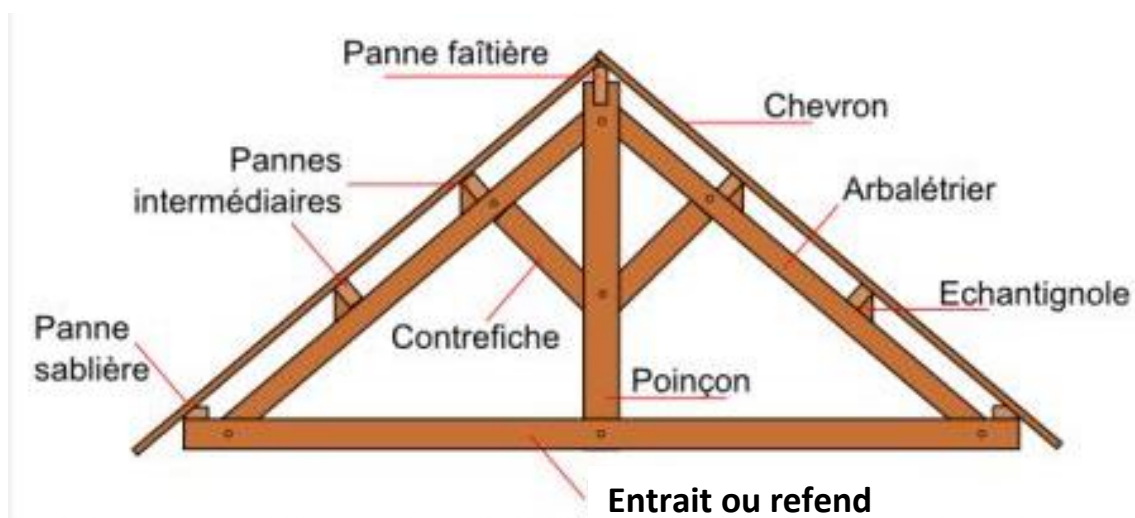
III.1. Présentation

La zone A, aile gauche parallèle à la rue de Roubaix, comprend deux parties de toiture. La A2 a des porteurs similaires à la A1, mais avec des renforts supplémentaires.

La zone A explorée englobe les combles de l'aile gauche, située à l'intérieur du bâtiment et dont les façades sont orientées de manière parallèle à la rue de Roubaix.

Contrairement à la zone B, la toiture de cette zone présente une configuration à deux pans, divisée en deux parties distinctes. La première s'étend sur environ 11 m à partir du fond du bâtiment, tandis que la deuxième se prolonge jusqu'à la zone équipée d'une toiture en zingue.

Les porteurs principaux de la première partie de la zone A affichent une trame d'environ 2.8 m et une portée de 5.4 m. Ils sont composés des éléments représentés dans la figure ci-dessous :



Porteurs principaux zone A1

La zone A2 comporte des porteurs principaux similaires à ceux de la zone A1, mais avec des renforts supplémentaires en raison d'une portée plus importante.



Porteur principal de la zone A2

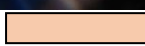
III.2. Avis sur la résistance de la toiture existante

Le renforcement prévoit l'ajout de pannes intermédiaires avec contrefiches pour soulager les chevrons.



Nous faisons face à des défis similaires à ceux de la zone B, où le poids propre de la nouvelle toiture augmente de 68% et où la charpente bois existante est affectée par une infestation parasitaire entraînant une diminution de sa résistance.

La solution de renforcement dans cette situation consiste à introduire de nouvelles pannes intermédiaires afin de soulager la charge sur les chevrons. Ces pannes supplémentaires seront solidement stabilisées à l'aide de contrefiches ou de jambes de force, évitant ainsi la nécessité de renforcer les arbalétriers.



 Pannes nouvelles pour soulager les chevrons



 Pannes nouvelles pour soulager les chevrons
 Contrefiche pour bloquer l'impact de la nouvelle panne

IV. CAHIER DES CHARGES RENFORCEMENT

Trois catégories de renforcements identifiées : pour dégradations mécaniques, détérioration due aux parasites et adaptation au projet.

Renforcement destiné aux éléments présentant des dégradations mécaniques telles que des assemblages défectueux, des fêlures, ou des cassures.



Zone B - Chevrons fêlés ou ayant perdu une partie



Zone B - Assemblage défectueux



Zone B – Panne fêlée

Renforcement suite à une détérioration causée par des parasites :

Les éléments qui ont subi d'importantes détériorations dues aux parasites nécessitent un renforcement ou un remplacement afin de restaurer leur résistance. En cas d'atteinte limitée, le traitement antiparasitaire de l'élément est généralement suffisant. Bien que lors de la visite du site aucun élément présentant une détérioration extrême n'ait été identifié, il est essentiel de prévoir une inspection de la charpente après le retrait de la toiture afin d'identifier toute anomalie éventuelle.

Renforcement pour s'adapter aux conditions du projet :

Ces renforcements englobent l'ajout d'éléments structuraux visant à accroître la résistance ou à soulager certains éléments. Ces dispositions ont été détaillées précédemment.

Dans tous les cas, une mission d'exécution est essentielle pour détailler l'ensemble des mesures prises, comprenant les justifications de l'existant par le calcul, le dimensionnement des éléments à ajouter, ainsi que le dimensionnement des renforts pour les éléments concernés. Il est impératif d'effectuer le traitement antiparasitaire avant d'entreprendre les travaux de renforcement.

V. PHASAGE

- 1- Travaux de désamiantage avec dépose de toiture,
- 2- Traitement antiparasites de la charpente bois,
- 3- Réfection de la charpente bois existante avec pose des nouveaux éléments de renforcement,
- 4- Pose de la nouvelle couverture en ardoise naturelle.

VI. PRECAUTIONS

Examen approfondi des poutres récentes en lamellé collé dans la zone A2. Précautions nécessaires pour les charges de chantier.

Lors de l'inspection sur site, nous avons identifié la présence de poutres récentes en lamellé collé dans la zone A2. Il est probable qu'elles aient été ajoutées lors de travaux visant à modifier la structure. Il est impératif de les examiner de manière approfondie dans le cadre du projet de remplacement de la couverture.

Il est crucial de prendre en considération les charges liées au chantier, en particulier l'accumulation de celles-ci sur la toiture ou le plancher bas des combles. Les zones de stockage doivent être préalablement définies et communiquées en amont au Bureau d'Études Techniques (BET) en charge des études d'exécution, en précisant les détails des éléments à stocker. Ceci permettra de les valider ou d'anticiper la nécessité d'installer des étais si requis.



Poutres récentes en bois LC présentes dans la zone A2

VII. CONCLUSION

L'expertise détaille les solutions de renforcement pour la charpente bois face aux nouveaux défis. Les photos en annexe offrent une visualisation concrète des observations sur site.

Nous avons réalisé une expertise approfondie du site situé au 3 rue du Lombard à Lille. Cette visite s'inscrit dans le cadre du projet visant à remplacer la toiture existante en ardoise fibrociment amiante par une toiture en ardoise naturelle. L'objectif principal est de vérifier la capacité de la charpente bois existante à supporter la nouvelle couverture.

En réponse aux contraintes identifiées, telles que l'augmentation du poids de la nouvelle couverture et la perte de résistance due à la présence de parasites, nous avons formulé des solutions de renforcement appropriées en introduisant certains éléments structurels. Un plan détaillé des étapes des travaux a également été élaboré.

En complément, nous incluons en annexe quelques photographies capturées lors de notre visite pour fournir une perspective visuelle supplémentaire.

ANNEXES

VII.1. Annexe1



Porteurs principaux de la zone B

VII.2. Annexe 2



Chevrons présentant des anomalies (à remplacer ou à renforcer) zone B

VII.3. Annexe 3



Appui droit des porteurs principaux de la zone B

VII.4. Annexe 4



Appui gauche des porteurs principaux de la zone B

VII.5. Annexe 5



Plancher bas des combles de la zone B

VII.6. Annexe 6



Porteurs principaux zone A1

VII.7. Annexe 7



Porteurs principaux zone A2