



Master de spécialisation inter-universitaire

en **Conservation** et **Restauration** du **Patrimoine** culturel immobilier



TITRE : La Tour japonaise de Laeken

Une approche structurale et pathologique d'un bâtiment emblématique

TFE réalisé pour l'obtention du Master de spécialisation inter-universitaire
en conservation et restauration du patrimoine culturel immobilier
par

JOUANT Büsra

Promoteurs : SOSNOWSKA Philippe

Année académique : 2025 - 2026



Déclaration sur l'honneur, mémoires/TFE de la Faculté de philosophie, arts et lettres, UCLouvain

Je déclare qu'il s'agit d'un travail original et personnel, que toutes les sources référencées ont été indiquées dans leur totalité et ce, quelle que soit leur provenance, et que l'utilisation des outils d'intelligence artificielle est conforme aux consignes générales d'utilisation publiées par l'UCLouvain et disponible à cette adresse :

<https://cdn.uclouvain.be/groups/cms-editors-p1/portail/reglement/Consignes-ChatGPT-version-etudiante.pdf?itok=SebXXm87>

Je suis conscient·e que le fait de ne pas citer une source, de ne pas la citer clairement et complètement, de ne pas annoncer dans une partie spécifique en début du mémoire l'utilisation que j'ai faite des outils d'intelligence artificielle ou de les utiliser de manière contraire à ce qui est prévu dans la note institutionnelle constituent des irrégularités graves au regard du Règlement des études et des examens de l'Université catholique de Louvain (Chapitre 4, section 7, article 107 à 114) au sein de l'Université. J'ai notamment pris connaissance des risques de sanctions académiques et disciplinaires encourues.

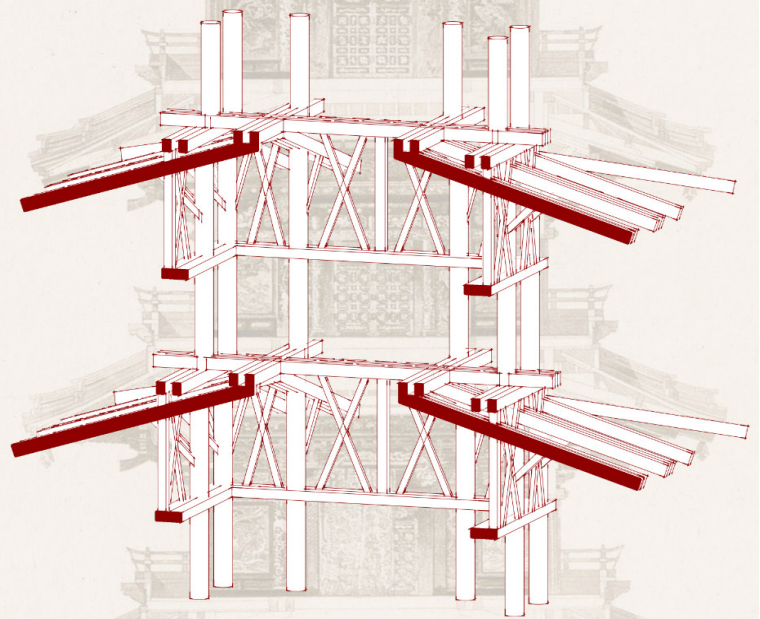
Au vu de ce qui précède, je déclare sur l'honneur ne pas avoir commis de plagiat ou toute autre forme de fraude et de n'avoir pas utilisé les outils d'intelligences artificielles en dehors de ce qui est accepté à l'UCLouvain.

Nom, Prénom : JOUANT Büsra

Date : 18 août 2026

Signature de l'étudiant·e :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Büsra', with several long, sweeping horizontal strokes underneath.



La Tour japonaise de Laeken

Une approche structurelle et pathologique
d'un bâtiment emblématique

Jouant Büsra
2025-2026

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique¹ du MCC.

Le présent document n'engage que son auteur.

Dans le cadre de la rédaction de ce travail, des outils d'intelligence artificielle ont été utilisés à titre d'aide à la rédaction, notamment pour l'amélioration de la formulation de certaines phrases, la correction grammaticale et orthographique. Ces outils n'ont en aucun cas été utilisés pour produire du contenu scientifique. L'ensemble des analyses, réflexions et conclusions présentées est le fruit du travail personnel de l'auteur.

¹ Dans ce cas, l'autorité académique est représentée par le(s) promoteur(s) membre(s) du personnel enseignant du MCC.

RÉSUMÉ

Ce travail de fin d'études porte sur la Tour japonaise de Laeken, conçue par l'architecte français Alexandre Marcel à la demande du roi Léopold II au début du XXe siècle. Édifice singulier dans le paysage architectural bruxellois, la Tour constitue une interprétation européenne de l'architecture japonaise, dont l'apparence résulte à la fois de références architecturales japonaises et de leur adaptation aux possibilités constructives disponibles en France et en Belgique.

L'étude vise à comprendre le contexte artistique et constructif ayant participé à sa conception, les principes structurels permettant son fonctionnement ainsi que les facteurs susceptibles d'affecter sa conservation. La recherche repose sur le croisement de sources historiques, iconographiques et techniques issues de différents fonds d'archives, complétées par l'étude de la littérature scientifique et des observations *in situ*. Cette démarche permet de mettre en relation l'apparence japonaise recherchée par Alexandre Marcel avec certaines dispositions constructives de la Tour et de proposer une reconstitution de plusieurs principes de son fonctionnement structurel. En raison du caractère fragmentaire de la documentation et de l'inaccessibilité d'une partie de l'ossature, certaines dispositions demeurent toutefois hypothétiques.

L'étude des pathologies met notamment en évidence l'importance de l'eau et de l'humidité dans la conservation des différents matériaux de l'édifice, en particulier du bois, des éléments métalliques et de la structure en « ciment armé ». La recherche souligne ainsi l'importance d'une connaissance approfondie de la matérialité et du fonctionnement constructif de la Tour pour accompagner sa conservation. Elle met également en évidence la nécessité de poursuivre les investigations, de compléter la documentation et de centraliser les connaissances relatives à l'édifice. La Tour japonaise apparaît ainsi comme un patrimoine dont la conservation repose sur l'articulation entre histoire, architecture, structure, matérialité et état sanitaire.

Mots clés : Tour japonaise - Laeken - Patrimoine bruxellois - XIXe et XXe siècle - Structure - Pathologies - Japonisme

REMERCIEMENTS

Je souhaite adresser mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont soutenue et accompagnée tout au long de la réalisation de ce travail de fin d'études.

Mes premiers remerciements s'adressent à Monsieur Philippe Sosnowska, mon promoteur, pour son accompagnement depuis le début de cette recherche en 2023, ainsi que pour son encadrement, ses précieux conseils, sa patience et son soutien constant au fil de ces années.

Je souhaite également remercier Monsieur Michel Provost pour l'intérêt qu'il a porté à cette recherche, ses précieux conseils, ses nombreuses remarques et son accompagnement dans la compréhension de l'édifice. Son regard et ses retours ont largement contribué à faire évoluer et à enrichir ce travail.

Je remercie tout particulièrement Monsieur Dominique Maréchal pour l'attention qu'il porte à ce travail depuis ces dernières années, pour sa patience face à mes nombreuses questions et pour son investissement dans cette recherche. Il a notamment contribué à rendre possibles les visites de la Tour japonaise, m'a accompagnée lorsque cela était nécessaire et m'a transmis de nombreux documents qui se sont révélés précieux pour ce travail.

Mes remerciements vont également à Madame Els Baert, qui m'a accompagnée lors des visites de la Tour japonaise, m'a transmis de nombreuses informations et a pris le temps de m'expliquer les différents travaux qui y ont été réalisés.

Je souhaite également exprimer ma gratitude aux différents centres d'archives qui m'ont accueillie et ont rendu possible l'accès à une documentation essentielle à la réalisation de cette recherche.

Je remercie également les membres du jury pour l'intérêt porté à ce travail, ainsi que pour le temps consacré à sa lecture et à son évaluation.

Je tiens également à remercier toute la promotion pour ces deux années partagées, pour les moments de convivialité, l'entraide et le soutien qui ont accompagné cette période et l'ont rendue particulièrement agréable. Je remercie également Anne-

Françoise pour sa disponibilité, son aide et sa présence tout au long de ces deux années.

Je souhaite adresser une pensée particulière à ma famille et à mes ami-es pour leur soutien indéfectible tout au long de ces années. Merci d'avoir accompagné avec bienveillance les périodes de doute et de découragement, et d'avoir continué à croire en ce travail lorsque moi-même, je venais à en douter.

Je remercie également Frédérique pour sa présence, son soutien et le temps qu'elle a consacré à ce travail. Merci pour ses nombreuses relectures, ses retours toujours attentifs, ses conseils et les échanges qui m'ont aidée à avancer sur cette recherche, ainsi que ses proches. Merci pour ces nombreuses journées et soirées passées à mes côtés durant les longues heures de rédaction, de recherche et d'hésitation, pour votre écoute, votre patience et vos encouragements.

Je suis profondément reconnaissante envers ma maman pour son soutien constant et sa présence au cours de toutes ces années d'études.

Je remercie également Lulu pour ces deux années partagées durant ce master, pour les bons moments passés ensemble et pour cette entraide qui a rendu ces années plus belles.

Je tiens enfin à remercier Alex, qui m'accompagne depuis le début de cette aventure et qui a toujours été présent, pour son soutien et sa motivation sans faille.

À vous toutes et tous, votre présence a compté bien plus que vous ne l'imaginez.

Enfin, je remercie les futurs lecteurs et lectrices de ce travail. J'espère que vous trouverez dans ces pages des éléments susceptibles de nourrir votre propre réflexion sur la Tour japonaise et que, peut-être, vous vous attacherez à cet édifice autant que je m'y suis attachée au fil de ces années de recherche.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	3
REMERCIEMENTS.....	5
INTRODUCTION.....	13
PROBLÉMATIQUE	13
ETAT DE L'ART	19
MÉTHODOLOGIE	27
1. HISTORIQUE DE LA TOUR JAPONAISE.....	33
1.1. CONTEXTE GÉNÉRAL	33
1.2. CONSTRUCTION.....	40
1.3. CHRONOLOGIE	46
2. CONTEXTE ARTISTIQUE ET CONSTRUCTIF DU XIXE SIÈCLE.....	53
2.1. JAPONISME	53
2.2. CONSTRUCTION, CHARPENTERIE AU XIXE SIÈCLE.....	65
2.2.1. <i>Evolution technique du XIXe siècle</i>	65
2.2.2. <i>Traité de construction et de charpenterie au XIXe siècle</i>	67
2.2.3. <i>Le rôle de l'architecte et de l'ingénieur dans la conception des charpentes au XIX^e siècle</i>	68
3. ANALYSE STRUCTURELLE DE LA TOUR JAPONAISE	73
INTRODUCTION.....	73
3.1. MÉTHODOLOGIE.....	81
3.2. DESCRIPTION DU SYSTÈME STRUCTUREL	89
3.2.1. <i>Fonctionnement structurel des cave et fondations</i>	89
3.2.2. <i>Du rez-de-chaussée aux étages courants</i>	107
3.2.3. <i>Escalier</i>	131
3.2.4. <i>Charpente de toiture</i>	137
CONCLUSION	140
4. PATHOLOGIES.....	147
INTRODUCTION.....	147
4.1. CONNAISSANCE FRAGMENTAIRE DE L'ÉDIFICE.....	149

4.2.	FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ DE LA TOUR JAPONAISE	151
4.3.	PRINCIPAUX RISQUES DE PATHOLOGIES	155
4.4.	BÉTON ARMÉ : EXPÉRIMENTATION AUTOUR D'UN MATÉRIAU INNOVANT.....	161
4.5.	VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DE LA TOUR JAPONAISE	165
	CONCLUSION	174
	CONCLUSION.....	177
	RÉPONSE À LA QUESTION DE RECHERCHE	177
	NUANCES ET LIMITES DE LA RECHERCHE.....	181
	PERSPECTIVES	183
	BIBLIOGRAPHIE	189
	ARCHIVES.....	189
	LIVRES, THÈSES, MÉMOIRES, PUBLICATIONS ET ARTICLES SCIENTIFIQUES	189
	RAPPORTS	197
	CONFÉRENCES ET DOCUMENTS AUDIOVISUELS.....	197
	SOURCES ORALES ET PERSONNES RESSOURCES	197
	SITOGRAPHIES.....	198
	GLOSSAIRE.....	203
	TABLE DES ILLUSTRATIONS	213
	ANNEXES	221
	DOCUMENTS RÉALISÉS PAR ALEXANDRE MARCEL.....	221
	<i>Devis approximatif</i>	221
	<i>Documents graphique 1901</i>	226
	<i>Bordereau</i>	231
	<i>Documents graphique 1924</i>	233
	PHOTOGRAPHIES DE 1902	236
	COMPARAISON DES DIMENSIONS ENTRE LES DOCUMENTS GRAPHIQUES	239
	ARCHIVES DE LA RÉGIE DES BÂTIMENTS.....	243
	<i>Tri des documents disponible</i>	243
	<i>Documents propre à la Régie des bâtiment</i>	247
	<i>Documents réalisés par le bureau d'étude fenikx</i>	254

INTRODUCTION

PROBLÉMATIQUE

« (...) transforment la tour en un phare gigantesque, faisant jaillir de l'ombre épaisse une formidable évocation de l'Extrême-Asie planant sur les terres plates du Brabant. » (MARCEL, 1911, p. 6)

C'est en 1901 que l'architecte français Alexandre Marcel conçut, à la demande du roi des Belges Léopold II, un édifice d'une architecture peu commune. Érigée en bordure du domaine royal de Laeken, à Bruxelles, cette tour rouge, d'une quarantaine de mètres de hauteur, est associée à deux autres constructions. La première consiste en un pavillon d'entrée, donnant autrefois sur une allée pavée bordée de rangées d'arbres. La seconde est une galerie d'escalier couverte, formant un angle de 45°, qui mène à la tour quadrangulaire principale, haute de six étages. Celle-ci reprend la forme d'une pagode bouddhiste japonaise. Construite entièrement en bois, elle repose sur un perron en béton. Cet édifice, appelé la Tour japonaise, se distingue ainsi par son caractère singulier et son unicité architecturale.

L'histoire de la Tour japonaise débute en 1896, lorsqu'une compagnie maritime française, la Compagnie des Messageries Maritimes, prit en charge un projet atypique et fit appel à l'architecte français Alexandre Marcel pour concevoir un panorama destiné à la cinquième Exposition universelle de Paris, organisée en 1900. Intitulé *Le Tour du Monde*, ce panorama proposait une véritable invitation au voyage autour du globe, entre la France et l'Extrême-Orient. On y retrouvait notamment trois tours d'angle : l'une d'inspiration hindoue, une autre portugaise et la dernière japonaise (ROBICHON, 1982). Séduit par l'architecture du pavillon japonais présenté à Paris, le roi Léopold II chargea Alexandre Marcel de concevoir un projet similaire à Laeken, à Bruxelles. La Tour japonaise naquit ainsi de cette volonté, son pavillon d'accueil ayant été directement transporté depuis l'ancien porche du panorama parisien, lui-même fabriqué au Japon.

La recherche menée dans ce travail est née du souhait de mettre en lumière l'importance de la préservation des bâtiments historiques. Cette réflexion a d'abord émergé au cours de mon apprentissage, principalement axé sur l'histoire de l'architecture japonaise, et plus particulièrement de l'architecture religieuse, durant

ma première année de master effectuée à l'*Institute of Technology* de Kyōto, au Japon, dans le cadre d'un programme Erasmus. Elle s'est ensuite enrichie d'une volonté de comprendre plus précisément le contexte historique de la Tour, ses influences japonaises et la manière dont sa structure fonctionne. La volonté première était de comprendre les différentes composantes qui rendent cette Tour si particulière et peu commune, mais également d'expliquer comment un édifice de cette ampleur, présentant une telle singularité architecturale, a pu être conçu et construit dans un contexte européen.

Ce travail de fin d'études prolonge une première recherche menée en 2024 dans le cadre du Master en architecture à l'Université de Liège, consacrée à l'histoire de la Tour japonaise, depuis sa conception inspirée du *Panorama du Tour du Monde* de l'Exposition universelle de Paris jusqu'à sa situation actuelle. Cette première étude visait à comprendre le contexte historique de sa création ainsi que les influences japonaises ayant guidé sa conception, constituant ainsi un préalable essentiel à toute réflexion sur sa structure et ses pathologies.

« Si l'impression produite est chaque fois nouvelle, le style japonais, très archaïque, n'en a pas moins été respecté dans ses moindres petits détails. » (MARCEL, 1911, p. 10)

Les termes employés par Alexandre Marcel pour décrire la Tour japonaise, montrent que l'apparence constitue une dimension importante du projet. L'édifice est conçu pour produire une impression japonaise. L'architecte souligne ainsi que « le style japonais, très archaïque, n'en a pas moins été respecté dans ses moindres petits détails » (MARCEL, 1911, p. 10), tandis qu'il évoque ailleurs le « cachet de cet énigmatique et mystérieux Japon » donné à l'édifice. L'apparence japonaise de la Tour constitue donc une volonté architecturale explicite : il s'agit de créer, au cœur du paysage bruxellois, une évocation visuelle du Japon.

Dès lors, une première question se pose : quel est le contexte artistique, en particulier celui du japonisme en France et en Belgique, qui a contribué à influencer la conception de la Tour japonaise ?

« Les dessous de ces cinq toits superposés sont scrupuleusement exécutés d'après les formules de la charpenterie japonaise. » (MARCEL, 1911, p. 6)

Cette recherche d'un aspect japonisant ne repose toutefois pas uniquement sur les éléments décoratifs. A. Marcel précise que « la tour, proprement dite, [est] entièrement construite en bois » et que « les dessous de ces cinq toits superposés sont scrupuleusement exécutés d'après les formules de la charpenterie japonaise » (MARCEL, 1911, p. 6). La volonté de l'architecte semble ainsi être de réaliser une tour aussi proche que possible des architectures japonaises, tout en la construisant dans un contexte européen et avec des savoir-faire qui ne sont pas nécessairement ceux des charpentiers japonais. Les travaux sont en effet réalisés principalement par des entreprises françaises et belges.

La charpente en bois et certaines de ses dispositions ne constituent donc pas uniquement des moyens techniques permettant de réaliser une forme préalablement définie : elles participent également à la production de l'aspect japonais recherché. Il a ainsi fallu concevoir une structure en bois singulière, capable d'accueillir des éléments décoratifs et architecturaux inspirés du Japon, tout en répondant aux contraintes techniques du contexte européen.

Une deuxième question émerge alors : dans quel contexte constructif de la fin du XIXe siècle, en France et en Belgique, cette structure a-t-elle été conçue et réalisée ?

« Le souvenir du Vieux Moulin d'Over Heenbeck exigeait que la construction fût solide et bâtie de façon à pouvoir résister victorieusement à tous les efforts de traction pouvant se produire : aussi, donna-t-elle lieu à une étude approfondie, étant donné son emplacement, et vu que rien de semblable n'avait encore été tenté en Europe. » (MARCEL, 1911, pp. 5-6)

La Tour semble ainsi se situer entre deux logiques. D'une part, une image japonaise est volontairement recherchée par l'architecte ; d'autre part, cette image est en partie produite par une structure et une charpenterie qui s'inspirent elles-mêmes de modèles japonais. L'apparence et la structure ne peuvent dès lors être complètement dissociées. Cette articulation est d'autant plus significative que A. Marcel présente la conception de la structure comme une recherche particulière,

rendue nécessaire par les dimensions et les conditions d'implantation de la Tour, soulignant que « rien de semblable n'avait encore été tenté en Europe » (MARCEL, 1911, pp. 5-6).

La recherche d'un aspect japonais s'accompagne ainsi d'une recherche constructive spécifique, dont l'analyse permet d'interroger la manière dont une référence architecturale japonaise a été transposée et adaptée dans un contexte européen.

Comme le souligne l'architecte, la tour devait « pouvoir résister victorieusement à tous les efforts de traction pouvant se produire » (MARCEL, 1911, pp. 5-6). Depuis sa construction au début du XXe siècle, l'édifice a traversé différentes périodes d'utilisation, d'abandon et de restauration, tout en demeurant en place. Cette longévité soulève alors une troisième question : comment cette tour tient-elle ? Comment fonctionne sa structure et quels sont les principes constructifs qui permettent à cet édifice emblématique du domaine royal de subsister depuis plus d'un siècle ?

La dualité entre l'apparence et la structure constitue ainsi une dimension essentielle de la Tour japonaise. Son caractère singulier résulte de la nécessité de réunir la complexité visuelle d'une architecture inspirée du Japon et une structure capable de répondre aux contraintes de sa réalisation dans un contexte européen. Il a fallu concevoir un système constructif en bois adapté aux savoir-faire disponibles à la fin du XIXe et au début du XXe siècle, avec l'intervention d'artisans et d'entreprises locaux.

Cette singularité constitue toutefois également un enjeu pour la conservation de l'édifice. La Tour japonaise, unique en son genre, repose sur des dispositions constructives particulières qui peuvent nécessiter des connaissances et des savoir-faire spécifiques pour son entretien. De plus, une partie importante de la structure est dissimulée derrière les décors, ce qui peut rendre difficile l'identification de son état de conservation et des éventuelles interventions nécessaires.

La compréhension du système constructif permet dès lors d'ouvrir une dernière question : quelles sont les pathologies qui affectent ou pourraient affecter la Tour japonaise et quelles pistes de réflexion peuvent être envisagées pour assurer sa conservation ?

Afin de répondre à ces différentes questions, ce travail se divise en quatre volets. La première partie reviendra sur l'histoire de la Tour japonaise, depuis son contexte général et sa conception jusqu'à sa construction et son évolution au cours du temps. Le deuxième volet s'intéressera au contexte artistique et constructif du XIXe et du début du XXe siècle dans lequel s'inscrit la conception de la Tour, avec une attention particulière portée au japonisme et aux échanges entre la France, la Belgique et le Japon. Cette analyse contextuelle permettra d'aborder, dans un troisième volet, les différentes hypothèses composant le système structurel de la Tour japonaise et ses principes constructifs. Enfin, le quatrième et dernier volet sera consacré aux pathologies de la Tour japonaise, qu'elles soient connues ou susceptibles d'affecter l'édifice, afin d'ouvrir des pistes de réflexion sur sa conservation.

ÉTAT DE L'ART

La littérature consacrée à la Tour japonaise demeure relativement limitée en ce qui concerne l'étude de sa structure et de ses principes constructifs. Si certains travaux abordent l'édifice sous les angles historique, architectural ou décoratif, son fonctionnement constructif et structurel semble, quant à lui, avoir été moins étudié. Il en va de même pour les questions relatives aux pathologies susceptibles d'affecter l'édifice et à leur évolution dans le temps. Dès lors, il apparaît pertinent de se pencher sur les écrits qui offrent un cadre global dans lequel s'inscrit l'étude de la Tour japonaise.

La littérature existante est ainsi abordée à travers plusieurs champs complémentaires, permettant de mettre en perspective les caractéristiques historiques, architecturales, constructives et pathologiques de l'édifice. Cet état de l'art vise à identifier les apports de ces différentes sources et à mettre en évidence les domaines dans lesquels la documentation apparaît plus développée ou, au contraire, plus limitée.

Tout d'abord, afin de comprendre la genèse de la Tour japonaise, il convient de la replacer dans son contexte économique, politique et géographique, celui de la Belgique de la fin du XIX^e siècle et du début du XX^e siècle. Cette période est marquée par les ambitions coloniales de Léopold II et par l'exploitation du Congo, dont les ressources ont eu un impact significatif sur l'économie belge et sur le financement de nombreux projets royaux. Cette relation entre la colonie et les ambitions du Roi en métropole est notamment abordée dans *Le Congo colonial, une histoire en questions*, dirigé par I. Goddeeris, A. Lauro et G. Vanthemsche (2020), ainsi que dans *La Belgique et le Congo. L'impact de la colonie sur la métropole, 1885-1980* de G. Vanthemsche (2010). T. De Wilde d'Estmael, dans *Léopold II, roi des Belges et souverain du Congo : une figure historique confrontée aux mythes mémoriels* (2022), aborde quant à lui les aspirations personnelles et nationales du Roi et le contexte politique et mémoriel entourant son règne. Enfin, J. Gérard-Libois et B. Verhaegen, dans *Le Congo : du domaine de Léopold II à l'indépendance* (1985), abordent également le rôle des ressources issues du Congo dans la réalisation des grands projets royaux.

Par ailleurs, Léopold II portait un intérêt particulier à Laeken, qui constitue le contexte géographique immédiat dans lequel s'inscrit la construction de la Tour japonaise, en bordure du domaine royal. L'historien J.-L. Petit, dans le webinaire *Laeken dans les collections du Musée de la Ville de Bruxelles* (2020), offre un aperçu de l'histoire de Laeken et permet de replacer l'édifice dans son environnement historique et territorial.

Le contexte architectural de la Tour japonaise est également documenté par les écrits de son architecte, Alexandre Marcel. En 1911, celui-ci décrit la Tour japonaise dans un texte destiné au Roi Albert Ier, *La Tour japonaise du Domaine Royal de Laeken*. Il y aborde notamment les souvenirs et les volontés de Léopold II, ainsi que différents aspects architecturaux et décoratifs de l'édifice. Ce texte est ensuite repris dans *Orientalisme et architecture contemporaine. Compositions décoratives et architecturales, exécutées et projetées* (1924), ouvrage consacré à plusieurs de ses réalisations. Riche en iconographies, entre autres sur la Tour japonaise, cet ouvrage permet d'aborder la manière dont A. Marcel présente lui-même son œuvre et l'inscrit dans un contexte architectural et décoratif particulier.

Outre les documents produits par Alexandre Marcel, le contexte historique et architectural de la Tour japonaise a été particulièrement étudié par C. Kozyreff. Ses différents travaux consacrés à l'édifice constituent une base importante pour sa compréhension historique. Son ouvrage *Les songes d'Extrême-Asie* (2001), consacré à la Tour japonaise et au Pavillon chinois, constitue notamment une référence majeure pour la connaissance de l'édifice.

Les recherches historiques ont également été complétées par le précédent travail de fin d'études réalisé dans le cadre du master en architecture à l'Université de Liège (JOUANT, 2024). Celui-ci retraçait la construction de l'édifice, les différentes phases de son histoire, ses périodes successives de mise en valeur et d'abandon ainsi que ses interventions de restauration. Il reposait principalement sur la consultation des archives du Palais Royal, de la Régie des Bâtiments et des Musées Royaux d'Art et d'Histoire. Une seconde partie était consacrée aux éléments architecturaux japonais présents dans la Tour, mis en relation avec des références traditionnelles du site religieux de Nikkō, situé au nord de Tōkyō. Ce travail constitue ainsi une base documentaire pour comprendre l'évolution historique de

l'édifice et les problèmes ayant pu apparaître au cours de son histoire. Il ne comprenait toutefois pas d'analyse structurelle de la Tour japonaise.

La Tour japonaise s'inscrit également dans un contexte architectural plus large, marqué par l'industrialisation, le développement de la métallurgie et l'utilisation croissante de nouveaux matériaux, ainsi que par un intérêt renouvelé pour les architectures du passé. C. Mignot (1983) aborde dans son ouvrage sur l'architecture du XIX^e siècle la diversité des langages architecturaux retrouvés de cette période, notamment le néoclassicisme, le néogothique, l'éclectisme et l'architecture métallique. Middleton et Watkin (1993) complètent cette approche en étudiant, par exemple, la tradition rationaliste française, la tradition pittoresque anglaise et l'archéologie. H. Hitchcock (1981) analyse quant à lui l'évolution de l'architecture de 1800 à nos jours, en abordant, par exemple, l'impact de la révolution industrielle, l'éclectisme et le développement de nouveaux matériaux tels que le fer et le béton armé. Ces ouvrages permettent ainsi de replacer la Tour dans son contexte architectural et technique, sans toutefois documenter précisément ses techniques constructives.

Parallèlement à ce contexte architectural, le japonisme constitue un courant particulièrement pertinent pour comprendre l'implantation artistique de la Tour japonaise. *Le Japonisme architectural en France : 1550-1930*, sous la direction de J.-S. Cluzel, aborde la genèse du goût pour l'architecture japonaise en Occident et présente plusieurs édifices ayant marqué le développement du japonisme, notamment certains pavillons des Expositions universelles parisiennes entre 1867 et 1900 (2018). Parmi ceux-ci figure la Salle des fêtes de la rue de Babylone, construite en 1896 et connue sous le nom de cinéma La Pagode, également réalisée par A. Marcel. Cet édifice permet de replacer certaines réalisations de l'architecte dans le développement du japonisme architectural en France. Plusieurs travaux de J. Bawin consacrés au japonisme en Belgique (2003, 2010a, 2010b) complètent cette approche et permettent de mieux comprendre la diffusion des références japonaises dans le contexte belge et français.

Les dessins d'Abel Guérineau, rassemblés dans *Ornement japonais* (1889), constituent une autre source permettant d'aborder la représentation de l'architecture japonaise en France. Architecte français formé à l'École des beaux-arts de Paris et employé par l'Académie de l'armée impériale japonaise, il rassemble

dans cet ouvrage des dessins consacrés à des éléments de l'architecture et de l'ornement japonais. Ces documents permettent notamment d'observer la manière dont les formes et les éléments architecturaux japonais étaient représentés et transmis visuellement dans un contexte européen.

À la même période, de nombreux traités consacrés à l'architecture, à l'ingénierie et à la charpenterie sont publiés. À titre d'exemple, A.-R. Émy, colonel du Génie, rédige plusieurs traités consacrés à l'art de la charpenterie, abordant entre autres les bois de construction, leur résistance, les fermes de grande portée, les ponts, les dômes et les clochers (1869). Au siècle suivant, E. Barberot publie le *Traité pratique de charpente* (1939), consacré, entre autres, aux assemblages*, aux pans de bois, aux poutres, aux planchers et aux propriétés des bois. Ces traités constituent des sources permettant d'appréhender les connaissances, le vocabulaire et les pratiques de construction en bois à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle.

La question du vocabulaire constructif constitue un aspect important pour l'étude des documents anciens relatifs à la Tour japonaise. Les termes employés dans les devis*, mémoires et documents de chantier peuvent en effet différer du vocabulaire architectural actuel. Le *Dictionnaire des termes employés dans la construction* de Pierre Chabat, architecte et professeur au Conservatoire national des arts et métiers puis à l'École spéciale d'architecture, constitue à cet égard une source de référence pour les outils, les techniques et les termes du bâtiment à la fin du XIX^e siècle. Ses différents ouvrages techniques abordent notamment les matériaux avec les outillages utilisés dans la construction (1975 - 1985).

Pour l'étude de la Tour japonaise, ces écrits permettent de préciser la définition et l'emploi de certains termes rencontrés dans les documents historiques, comme ceux relatifs à la charpenterie. Ils constituent ainsi un outil pour établir un vocabulaire de référence et faciliter l'interprétation des termes techniques employés dans les documents de construction de la Tour.

Ces ouvrages sont remis en contexte par B. Bouvier dans *Le livre d'architecture et l'édition à Paris au XIX^e siècle* (2002). Elle étudie le développement et la diffusion de la littérature architecturale et met en évidence la multiplication des traités, manuels pratiques et publications destinés aux architectes, professionnels du bâtiment, artisans et élèves. Cette étude permet ainsi de comprendre les supports par

lesquels les connaissances architecturales et constructives étaient transmises au XIX^e siècle.

De surcroît, concernant plus spécifiquement les techniques constructives en Belgique, la thèse de L. Vandenabeele, *Roofs with Roots : The Historical Developments of Timber Roof Structures in 19th- and Early 20th-Century Belgium* (2018b), constitue une référence importante. L'auteur étudie l'évolution des charpentes en bois à travers le matériau, la théorie, la construction, la forme et les assemblages*. Il aborde notamment les essences de bois, leur provenance et leur commercialisation, les techniques de charpenterie et les transformations des pratiques constructives. Cette étude permet ainsi de replacer les pratiques de construction en bois de la fin du XIX^e et du début du XX^e siècle dans leur contexte technique et industriel. Sa portée géographique en fait une source de contextualisation particulièrement pertinente pour la Tour japonaise, sans toutefois porter directement sur celle-ci.

Parallèlement à l'évolution des techniques de construction en bois, le développement des matériaux métalliques constitue un autre aspect important du contexte constructif de la fin du XIX^e siècle. Si Alexandre Marcel indique en 1911 que sa volonté était de construire la Tour japonaise en bois (MARCEL, 1911, p. 6), l'usage croissant du métal à cette période invite également à considérer les relations entre les structures en bois et les éléments métalliques. L'ouvrage collectif *Patrimoines de fonte, fer et acier. Architectures et ouvrages d'art*, publié par le Comité Patrimoine et Histoire de la FABI (2018), retrace cette évolution et aborde notamment les techniques de construction métallique, les dispositifs d'assemblage* et les structures mixtes associant bois, fer et fonte. Cette source permet ainsi de replacer les éventuels éléments métalliques associés à la structure en bois de la Tour japonaise dans le contexte constructif de la fin du XIX^e et du début du XX^e siècle.

En complément des études consacrées aux structures en bois et aux constructions métalliques, les travaux portant plus largement sur l'évolution des techniques et des matériaux de construction permettent de compléter ce contexte. A. Guillerme, dans *Technique et matériaux de construction XIXe-XXe siècle, une introduction* (1991), analyse l'évolution des techniques constructives entre le XIX^e et le XX^e siècle et aborde les innovations ainsi que les matériaux qui accompagnent ces

transformations. Cette étude permet ainsi de replacer les différentes techniques de construction dans le contexte d'industrialisation et d'évolution des pratiques qui caractérise cette période.

Les recherches consacrées au développement du « ciment armé* » permettent également de documenter l'état des connaissances techniques au début du XX^e siècle. Dans *Étude expérimentale du ciment armé* (1906), Feret rappelle que les recherches sur ce matériau sont encore relativement récentes et que les connaissances disponibles concernant son comportement mécanique demeurent limitées. Son étude repose notamment sur des essais expérimentaux destinés à observer l'influence des armatures métalliques sur les propriétés des poutres en mortier et à établir des principes de calcul de leur résistance (1906, pp. I-II, 5-7). Cette source constitue ainsi un document permettant de situer le développement des connaissances relatives au béton armé au moment de la construction de la Tour japonaise et plus particulièrement de sa structure en cave.

Ces différents travaux permettent de comprendre une partie du contexte artistique et constructif dans lequel s'inscrit la Tour japonaise, mais ne permettent pas, à eux seuls, d'en documenter précisément le fonctionnement structurel. La structure de l'édifice semble en effet ne pas avoir fait l'objet d'une étude publiée qui lui soit spécifiquement consacrée. Sa connaissance repose dès lors sur plusieurs catégories de documents produits à différentes périodes de son histoire. L'ossature en bois étant aujourd'hui largement dissimulée derrière les décors intérieurs et extérieurs, les documents historiques et techniques constituent une source importante pour documenter les éléments constructifs qui ne sont plus directement accessibles.

Les photographies historiques conservées aux Archives du Palais Royal, réalisées au cours de la construction vers 1902, constituent une première catégorie de documents. Réalisées avant la mise en place complète des revêtements et des décors, elles montrent l'étape clé de réalisation de la structure de l'édifice et permettent, également, d'observer certains éléments de son ossature en bois. Les mêmes archives conservent également des documents administratifs, parmi lesquels le *Devis* approximatif pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken* du 20 juin 1901 et le *Bordereau des mémoires réglés* établi par Alexandre Marcel. Ces documents renseignent sur l'organisation

des travaux, les matériaux prévus ou employés, les éléments de construction et le vocabulaire technique utilisé sur le chantier.

Les documents produits par la Régie des Bâtiments constituent une autre source importante. Parmi ceux-ci figure notamment le plan des caves réalisé en 1983 par les architectes L. Willox et S. J. De Wachter, ainsi que différents plans, coupes et élévations réalisés sous la direction de l'architecte J.-P. De Greef dans le cadre des campagnes de restauration et de repeinture menées au début des années 2000. Ces relevés documentent la géométrie de l'édifice, ses différents niveaux, ses façades et ses espaces intérieurs.

Le rapport technique réalisé par Fenikx bvba en 2011 pour la Régie des Bâtiments apporte des informations complémentaires sur l'intérieur de la Tour. Il comprend notamment une description des décors, des matériaux de finition et de leur état de conservation, ainsi que d'une coupe dans les escaliers avec les élévations intérieures. La structure porteuse n'étant pas l'objet principal de cette étude, celle-ci y est abordée de manière plus limitée.

Les études réalisées par l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA) complètent cette documentation par des informations relatives à la matérialité et à la conservation des décors de l'édifice. Elles comprennent par exemple des analyses d'échantillons, des études de couches, des photographies et des rapports liés à différents traitements et interventions sur les ornements. Ces documents, bien qu'exclusivement sur les décors, permettent de suivre les recherches menées sur les matériaux et leur état de conservation au cours des dernières décennies.

Ces documents techniques constituent également une source pour aborder les questions relatives aux pathologies de l'édifice. Les publications techniques de Buildwise, anciennement CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction), abordent notamment les défauts, désordres et dégradations observés dans les bâtiments, ainsi que leurs causes et les principes de réparation. Les fiches consacrées au bois peuvent ainsi fournir un cadre général permettant de mettre en relation les caractéristiques des matériaux de la Tour avec les pathologies susceptibles d'affecter ses éléments en bois. Les archives des Musées Royaux d'Art et d'Histoire apportent quant à elles des informations permettant de documenter certains problèmes ayant persisté au cours de l'histoire de l'édifice.

Enfin, la journée d'étude *Charpentes historiques en bois, de la construction à la restauration*, organisée par l'Institut du Patrimoine wallon et le Comité Patrimoine et Histoire de la FABI, aborde la technologie, le fonctionnement structurel et les difficultés liées à l'étude et à la modélisation des charpentes traditionnelles. Bien que les édifices étudiés ne correspondent pas directement à la Tour japonaise, et que les éléments étudiés concernent les charpentes de toitures, ces contributions apportent des éléments de méthode concernant l'étude et la valorisation des charpentes en bois.

L'ensemble de ces sources met ainsi en évidence la diversité de la documentation disponible gravitant autour de la Tour japonaise. Les travaux historiques, les documents d'archives, les ouvrages consacrés au japonisme, les traités de construction et de charpenterie ainsi que les études techniques et de conservation apportent chacun des éléments différents pour comprendre l'édifice. Leur croisement permet d'aborder la Tour japonaise à travers plusieurs dimensions complémentaires, tout en faisant apparaître une documentation plus limitée concernant son fonctionnement structurel et ses pathologies.

La compréhension de cette structure repose dès lors sur la mise en relation de ces différents corpus documentaires. Les éléments étudiés dans le précédent travail de fin d'études peuvent être confrontés aux contextes artistiques et constructifs, aux traités relatifs à la construction en France et en Belgique, ainsi qu'aux documents iconographiques et techniques conservés dans les différentes archives. Cette approche constitue un prolongement des recherches historiques, architecturales et documentaires déjà réalisées sur l'édifice et permet également d'aborder, dans un second temps, les relations possibles entre ses caractéristiques constructives et les pathologies observées ou susceptibles de l'affecter.

MÉTHODOLOGIE

La démarche méthodologique adoptée pour ce travail s'articule autour de plusieurs étapes complémentaires, combinant la recherche historique, principalement menée dans les archives, l'étude de documents historiques et techniques, la littérature scientifique et l'analyse *in situ* de l'édifice. L'objectif principal du travail est de comprendre les principes structurels de la Tour japonaise ainsi que les pathologies connues et les dégradations susceptibles de l'affecter.

La recherche s'organise en quatre volets complémentaires.

Dans un premier temps, ce travail repose sur une recherche archivistique permettant de retracer l'histoire de l'édifice, sa construction, son évolution et les différentes interventions réalisées au cours de son existence. Les archives consultées contiennent notamment des lettres renseignant sur l'état de la Tour, l'avancement des travaux de remise en état ainsi que les différents problèmes rencontrés au cours de son histoire. Plusieurs centres d'archives situés à Bruxelles ont ainsi permis de recueillir des informations complémentaires sur l'édifice.

Les principales sources proviennent du Centre d'archives du Palais Royal, où sont conservés de nombreux documents datant du début du XXe siècle, réalisés lors de la construction de l'édifice ou peu après celle-ci. Les archives des Musées Royaux d'Art et d'Histoire ont également permis d'accéder à une série de lettres dont certaines datent des années 1920 et portant sur l'état de la Tour, la progression des travaux, les décors de l'édifice ainsi que certaines difficultés logistiques. Les Archives générales du Royaume ont, quant à elles, donné accès à des documents provenant du ministère des Ponts et Chaussées, notamment à certaines photographies du site datant de 1912. Enfin, les archives d'Urban.brussels ont permis de consulter d'anciens articles ainsi que différents documents officiels, principalement à partir des années 1970. Ces différentes sources ont été croisées afin d'établir des liens entre les informations provenant des différents fonds d'archives.

Cette recherche archivistique a été complétée par une revue de la littérature existante consacrée à la Tour japonaise et à son contexte. Une attention particulière a notamment été portée aux travaux de Chantal Kozyreff, ancienne conservatrice des collections Japon, Chine et Corée aux Musées royaux d'Art et d'Histoire de

Bruxelles et gestionnaire des musées d'Extrême-Orient. Cette littérature constitue un support essentiel pour replacer les informations issues des archives dans leur contexte historique et architectural.

Dans un second temps, le travail s'intéresse au contexte artistique et constructif de la fin du XIXe et du début du XXe siècle, en particulier au développement du japonisme et aux influences japonaises présentes en France et en Belgique. Cette partie repose principalement sur l'étude de la littérature scientifique consacrée à ces différentes thématiques. Les informations recueillies sont ensuite mises en relation avec la conception de la Tour japonaise afin de mieux comprendre le contexte dans lequel l'édifice a été imaginé et les influences susceptibles d'avoir participé à sa conception. Cette analyse constitue ainsi un cadre préalable à l'étude de la structure de la Tour.

Dans un troisième temps, l'étude se concentre directement sur l'édifice et plus particulièrement sur son système structurel. Cette partie constitue le volet principal de la recherche et mobilise une méthodologie fondée sur le croisement des sources historiques, iconographiques et techniques disponibles. Les différents documents consultés, tels que les photographies, les plans, les coupes, les devis* et les bordereaux, ont été analysés et comparés afin d'identifier les principes structurels de la Tour, dont une majeure partie est aujourd'hui dissimulée derrière les ornements.

Cette documentation, provenant majoritairement des archives du Palais Royal et complétée par les archives de la Régie des Bâtiments, a été confrontée à des observations réalisées *in situ*. Les visites de l'édifice ont notamment permis de vérifier certaines hypothèses issues de l'analyse documentaire, principalement dans les espaces accessibles tels que les caves, où certains éléments de la structure et des fondations sont visibles.

Afin de faciliter cette analyse, la structure de la Tour a été décomposée en différents éléments constitutifs. Chaque élément a été étudié individuellement afin de comprendre sa fonction, ses relations avec les autres éléments et les principes sur lesquels il repose. Cette décomposition permet ainsi de reconstituer progressivement le fonctionnement structurel de l'ensemble de l'édifice. Le croisement des sources et des observations *in situ* permet également de distinguer les éléments attestés par les documents de ceux relevant d'hypothèses

d'interprétation. La méthodologie spécifique mise en œuvre pour cette analyse structurelle est développée plus précisément dans la partie consacrée à l'étude de la structure de la Tour japonaise.

Dans un quatrième temps, l'étude de la structure conduit à l'analyse des pathologies connues et des dégradations susceptibles d'affecter l'édifice. Cette partie s'appuie principalement sur les pathologies et problèmes identifiés au cours de l'histoire de la Tour à travers les différentes sources archivistiques. Les informations recueillies dans les archives permettent ainsi de retracer l'apparition de certaines dégradations et les interventions qui ont pu être réalisées pour y répondre.

Cette analyse documentaire est complétée par les observations effectuées lors des visites *in situ* et mise en relation avec la littérature scientifique et technique consacrée aux pathologies des constructions en bois et aux bâtiments anciens. Ce croisement permet d'identifier, au-delà des pathologies historiquement documentées, certaines dégradations possibles au regard des caractéristiques constructives et matérielles de la Tour. L'objectif n'est donc pas d'établir un diagnostic complet de l'état actuel de l'édifice, mais de proposer une première identification des pathologies connues ou susceptibles de se développer, en lien avec son système constructif.

Enfin, un glossaire est proposé en complément du travail et se trouve à la fin de celui-ci. Les termes qui y sont définis sont signalés par un astérisque dans le corps du texte. Ce glossaire rassemble les principaux termes techniques employés dans le mémoire et a pour objectif de préciser le sens des termes utilisés tout au long de l'étude et d'assurer une compréhension commune du vocabulaire mobilisé.

Le glossaire se compose de deux types de définitions. Certains termes reprennent des définitions issues de la littérature technique. D'autres correspondent à des définitions adoptées spécifiquement dans le cadre de ce travail, afin de préciser le sens qui leur est attribué dans l'analyse de la Tour japonaise. Ces dernières ne renvoient donc pas nécessairement à une définition normalisée ou unanimement admise dans la littérature, mais permettent de clarifier leur utilisation dans le cadre de cette recherche.

Ainsi, cette méthodologie générale repose principalement sur le croisement de sources provenant de plusieurs centres d'archives, de la littérature scientifique et technique et d'observations réalisées *in situ*. La confrontation de ces différentes sources permet de compléter les informations disponibles, d'émettre et de vérifier certaines hypothèses et de mieux comprendre les relations entre l'histoire de l'édifice, son contexte de conception, son système constructif et les pathologies qui peuvent l'affecter.



Figure 1 photographie de la tour japonaise, 13 mars 2026 ©Büsa Jouant

1. HISTORIQUE DE LA TOUR JAPONAISE

Dans cette partie du travail, il s'agira, dans un premier temps, de revenir succinctement sur le contexte général, à la fois économique, politique et géographique, dans lequel s'inscrit la conception de la Tour japonaise. Dans un second temps, l'histoire de sa construction sera abordée, avant de retracer, dans une perspective chronologique, l'évolution de l'édifice, depuis sa genèse jusqu'à la période contemporaine².

1.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

À la fin du XIX^e siècle, les grandes puissances européennes s'engagent dans un processus intensifié de colonisation, motivé par la recherche de nouvelles ressources et de matières premières. Dans ce contexte, Léopold II cherche à doter la Belgique d'un territoire colonial et fonde, en 1876, l'Association Internationale Africaine (AIA). Contrairement à ce qu'elle prétendait représenter, elle permet en réalité au souverain de servir ses intérêts personnels et de s'implanter progressivement sur le territoire de l'actuelle République démocratique du Congo.

En 1885, Léopold II devient « roi-souverain » de l'État indépendant du Congo (EIC). Il considère alors comme sa propriété l'ensemble des terres non occupées par des populations autochtones et revendique un droit exclusif sur les ressources qui peuvent y être exploitées. Sur ces territoires dits vacants, il met en place un régime de concessions permettant à des investisseurs belges et étrangers d'exploiter d'immenses domaines. Les revenus générés par ce système alimentent notamment la création de la Fondation de la Couronne³ (GÉRARD-LIBOIS & VERHAEGEN, 1985, pp. 3-8).

² Cette partie reprend de manière synthétique certains éléments développés dans le cadre du précédent travail de fin d'études, réalisé en vue de l'obtention du grade de Master en Architecture à l'Université de Liège. Elle est ici rappelée afin de situer les développements de la présente recherche dans leur contexte historique et constructif.

³ Il est important de noter qu'il existe peu d'informations publiques sur la nature précise et les actifs exacts de la Fondation de la Couronne.

« la création d'une Fondation de La Couronne : son domaine représentait plus de 10 % du territoire congolais, choisis en fonction de leur rentabilité escomptée ; toutes les recettes domaniales ainsi que des revenus, divers mais appréciables, alimentaient la fondation et donnaient au Roi le moyen d'utiliser une partie des ressources du Congo en faveur de projets conçus par Lui en métropole, spécialement à Bruxelles et à Ostende. » (J. Gérard-Libois, B. Verhaegen, 1985, p.8)

Au cours des années 1890, la violence du régime colonial atteint une intensité sans précédent, en particulier avec l'essor de l'exploitation du caoutchouc, ressource abondante au Congo et devenue essentielle à l'industrie occidentale, notamment pour la fabrication des pneumatiques. Cette exploitation fournit au souverain des moyens financiers considérables, qu'il mobilise pour financer de nombreux projets architecturaux et urbanistiques en Belgique. Cette politique de grands travaux lui vaut le surnom de « Roi Bâtitteur » (KOZYREFF, 2001, p. 16, pp. 31-36).

Les ressources issues de la colonisation permettent ainsi à Léopold II de nourrir son ambition de faire de Bruxelles une capitale à la hauteur de son rang. La commune de Laeken est choisie pour devenir le berceau de plusieurs projets emblématiques, dont la Tour japonaise. Dès le XIX^e siècle, sous l'impulsion de la révolution industrielle, Laeken connaît un processus d'urbanisation progressive, à l'instar d'autres communes périphériques de Bruxelles (PETIT, 2020). Propriétaire d'environ un tiers du territoire communal, le roi ambitionne d'y créer une « ville nouvelle », dotée d'infrastructures modernes et de liaisons aisées avec la capitale.

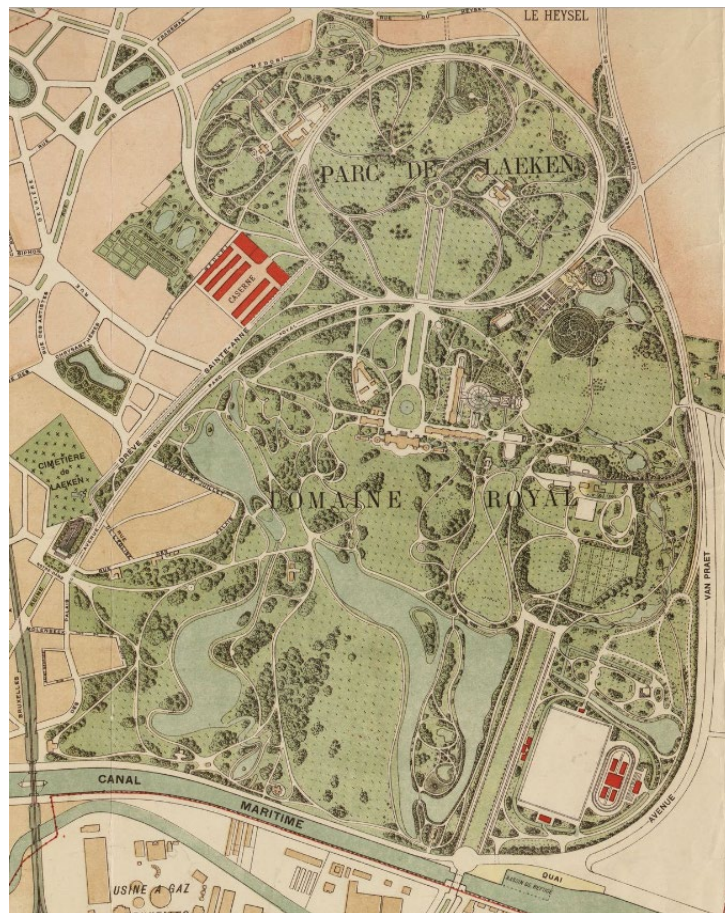


Figure 2 plan du Domaine Royal vers 1908 ©A.J. Kymeulen

Dans cette perspective, Léopold II conçoit dès 1863 l'avenue Van Praet comme un véritable musée de plein air à vocation récréative. Il souhaite y encourager la découverte de civilisations lointaines et susciter l'intérêt économique du public pour le monde extra-européen, à une époque où la majorité des déplacements et des échanges demeurent limités à l'échelle nationale ou européenne. Le souverain projette ainsi l'édification de plusieurs bâtiments d'inspiration étrangère, avec une prédilection marquée pour les architectures orientales (KOZYREFF, 2001, pp. 13-22). La Tour japonaise et le Pavillon chinois trouvent dans ce contexte une première justification, s'inscrivant pleinement dans les grands projets de transformation de Laeken portés par Léopold II.



Figure 3 photographie de la Tour japonaise depuis l'avenue Van Praet, vers 1910 ©AGR Archives générales du Royaume

L'idée de la Tour japonaise prend forme à la suite de l'Exposition universelle de Paris de 1900, événement emblématique du XIX^e siècle, qui s'inscrit parallèlement à l'expansion coloniale, à l'essor économique occidental et à l'intensification des échanges internationaux. Les expositions universelles constituent alors de véritables vitrines du savoir-faire industriel, artistique et culturel des nations participantes. À Paris, lors des expositions de 1867, 1889 et 1900, de nouvelles intentions architecturales émergent, caractérisées par leur diversité stylistique et leur caractère spectaculaire (DEMEULENAERE-DOUYÈRE, 2011, pp. 171-177). Le gouvernement japonais utilise notamment ces manifestations pour promouvoir ses arts et ses productions artisanales auprès d'un public occidental élargi (KOZYREFF, 2001, p.40).

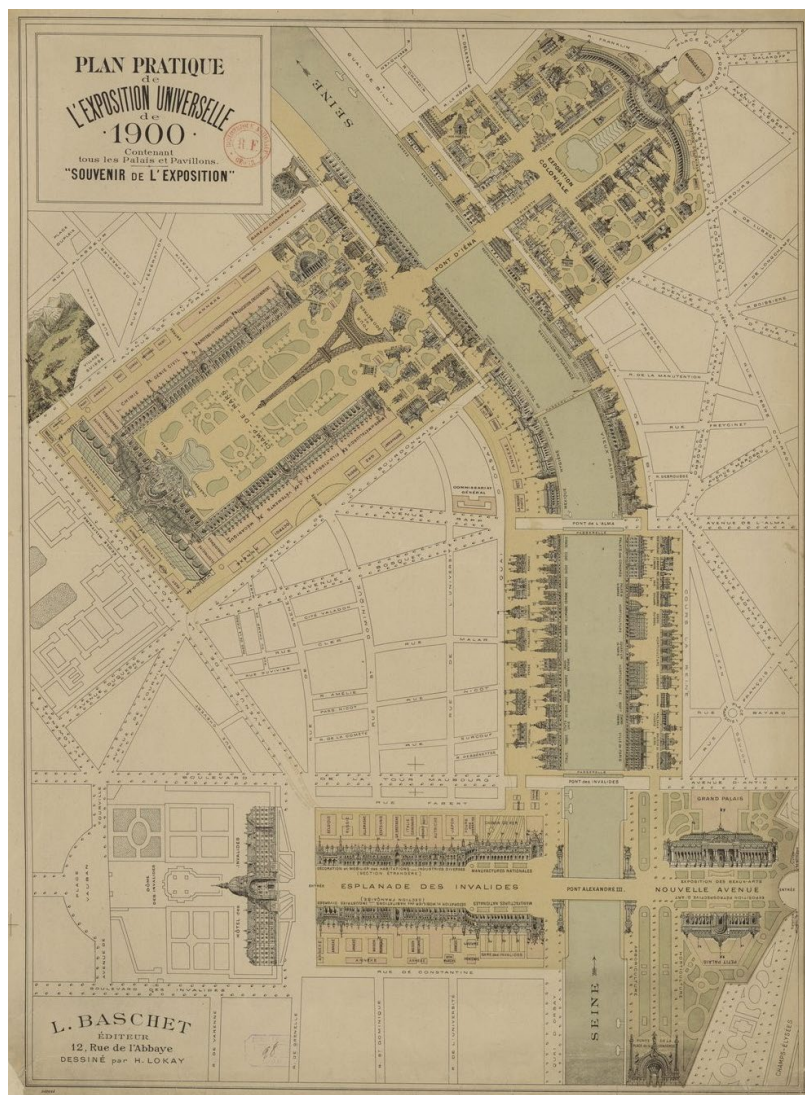


Figure 4 plan de l'Exposition Universelle de 1900 ©L. Baschet

La Tour japonaise s'inspire plus précisément du Panorama du Tour du Monde présenté lors de l'Exposition universelle de Paris en 1900, au cœur de la capitale française. Ce pavillon mettait en scène un voyage architectural autour du globe et comprenait, entre autres, une pagode à 6 étages bouddhiste, directement issue des formes de l'architecture religieuse japonaise (DECEUNINCK et al., 2014, p.175 ; DEMEULENAERE-DOUYERE, 2018, p.127). Le projet ludique, pris en charge dès 1896 par la Compagnie des Messageries Maritimes, est achevé peu avant l'ouverture de l'exposition. Il illustre un parcours symbolique entre la France et l'Extrême-Orient, ponctué de représentations de sites tels qu'Angkor, Constantinople, Fontarabie, Nikkō, Port-Saïd ou encore Shanghai. L'architecte français Alexandre Marcel est chargé de l'élaboration des plans et de la supervision du chantier (BOMBLED et al., 1900, pp.72 -73 ; EXPOSITION INTERNATIONALE, 1900, p.264).



Figure 5 photographie du Panorama du Tour du Monde, 1900 © Archives d'Architecture Moderne

Né à Paris en 1860, Alexandre Marcel marque son époque par un style singulier, fortement influencé par l'orientalisme (MARCEL, 1924 ; KOZYREFF, 2018, p.181). Parmi ses réalisations emblématiques figure notamment une salle des fêtes parisienne, aujourd'hui connue sous le nom de La Pagode, transformée en cinéma en 1931 et inspirée de l'architecture japonaise. Il se distingue également lors de l'Exposition universelle de 1900 par la conception du pavillon du Cambodge et du Pavillon du Tour du Monde.



Figure 6 portrait d'Alexandre Marcel, 1926 ©Archives Xavier Marcel

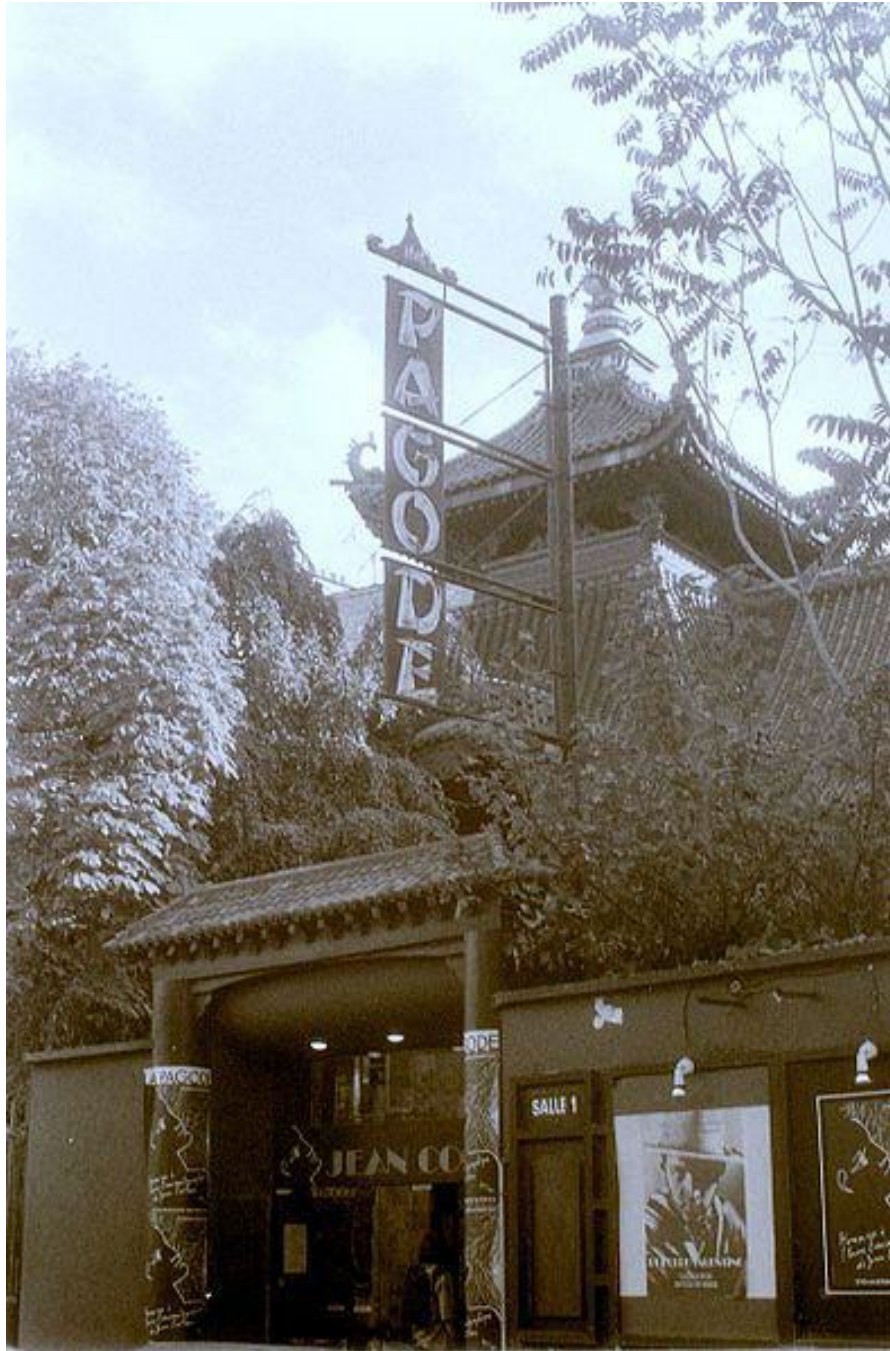


Figure 7 photographie du cinéma La Pagode, réalisé par A. Marcel, 1950 ©Olivier Cousin

Séduit par cette architecture d'inspiration asiatique, Léopold II commande à Alexandre Marcel, dès 1901, un projet similaire destiné à son domaine de Laeken, intégrant la Tour japonaise et un Pavillon chinois. Ceux-ci s'inscrivent ainsi à la croisée des ambitions politiques, coloniales et culturelles du souverain, tout en témoignant du japonisme et de l'orientalisme qui marquent profondément l'architecture européenne du tournant du XX^e siècle.

1.2. CONSTRUCTION

Comme évoqué précédemment, l'histoire de l'édifice japonisant débute à l'occasion de l'Exposition universelle de Paris, où le roi Léopold II fait naturellement appel à l'architecte français Alexandre Marcel, concepteur du Panorama du Tour du Monde, pour la réalisation de la Tour japonaise à Laeken.

Le projet vise à édifier une pseudo-pagode, inspirée de celle présentée au Panorama du Tour du Monde, à laquelle s'ajoutent deux annexes : un porche d'entrée situé le long de l'avenue Van Praet et une grande galerie couverte en L, pourvue d'escaliers, organisant le cheminement du visiteur depuis l'entrée au niveau de l'Avenue Van Praet jusqu'à la tour, élément emblématique de l'ensemble. Seul l'édifice du pavillon d'entrée, réalisé et signé par le charpentier tokyôïte Komatsu Mitsushige, connu à cette époque pour d'autres interventions lors d'Expositions universelles, est démontés puis réédifié à Bruxelles après son acquisition par le souverain (KOZYREFF, 1983, p. 43).

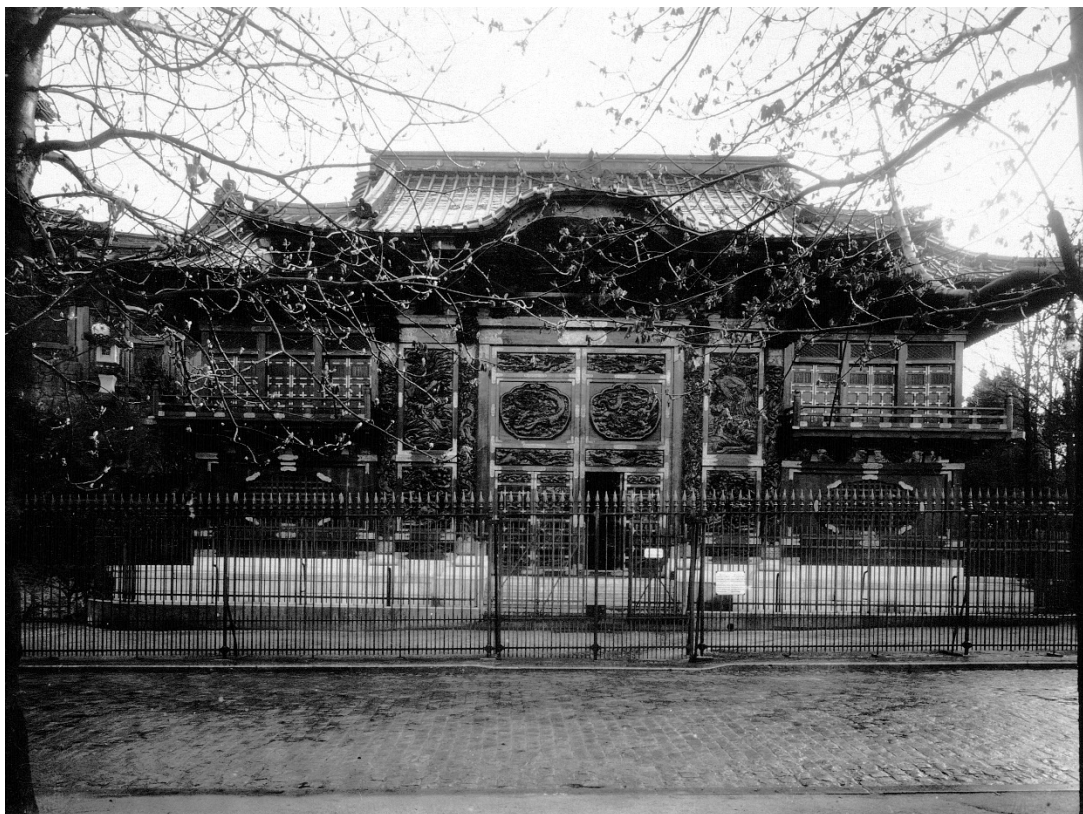


Figure 8 pavillon d'entrée, 1912 ©AGR Archives générales du Royaume

Afin d'entamer le chantier, l'architecte français effectue un premier repérage des lieux en avril 1901, au cours duquel le roi Léopold II détermine lui-même l'orientation de la tour, faisant face à l'entrée des Serres du Domaine royal de Laeken (MARCEL, 1911, p.4 ; KOZYREFF, 2001, p. 59). Le devis* initial, à la fois descriptif et estimatif, est établi à Paris le 20 juin 1901 et s'élève à 300 000 francs-or⁴.

Certains plans sont élaborés à Paris et datés du 17 août 1901⁵. Selon A. Marcel, les travaux débutent dès le 25 août (MARCEL, 1911, p.14), avant même la validation officielle du devis*, le 4 octobre 1901.

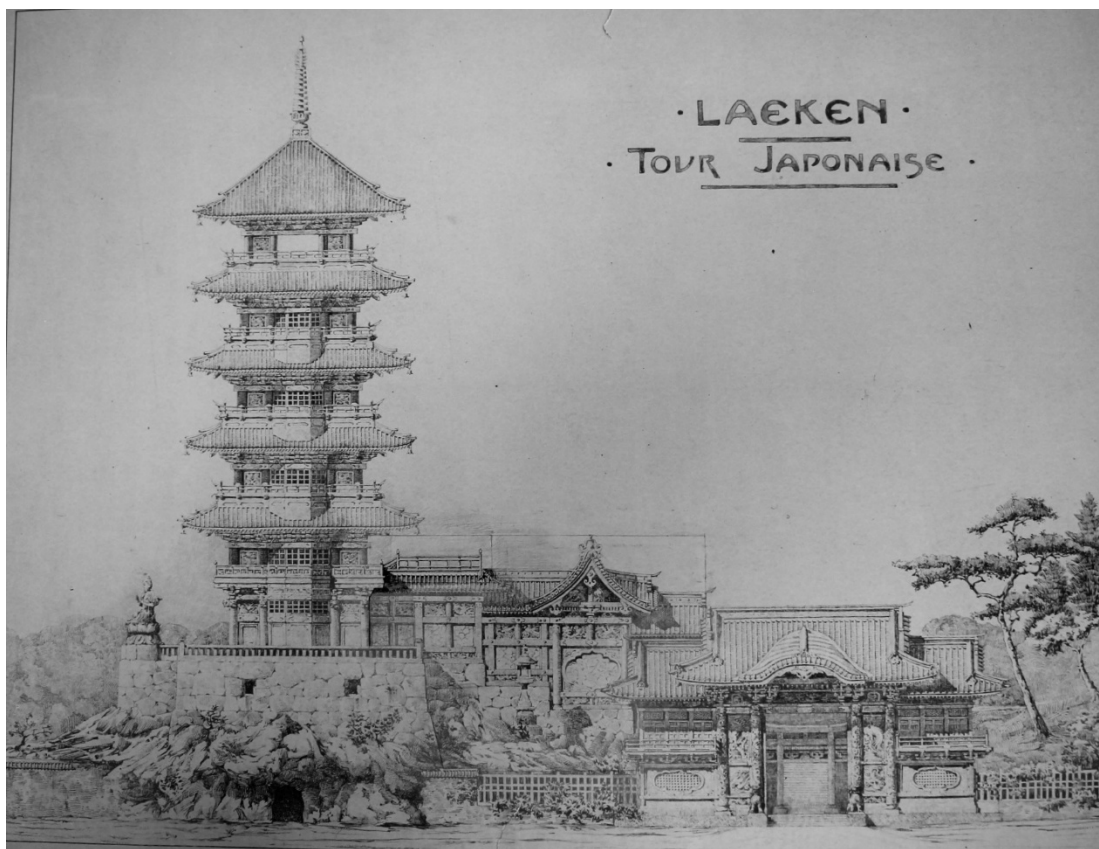


Figure 9 élévation réalisée à Paris par Alexandre Marcel, D. projet modifié par la substitution d'une terrasse au toit du dernier pavillon, 17 août 1901 ©Archives du Palais Royal

⁴ Archives du Palais Royal : *Devis approximatif pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken*, par A. Marcel, architecte, réalisé le 20 juin 1901 à Paris et signé par le baron C. Goffinet, lieutenant de la Liste civile, le 4 octobre 1901 à Bruxelles

⁵ Archives du Palais Royal : série de quatre variantes de l'élévation nord, annotées A, B, C et D, dressées par l'architecte A. Marcel le 17 août 1901 à Paris

La firme Claes, établie à Saint-Trond, est chargée, en 1901, de fournir le bois de charpente destiné à la réalisation de l'ossature conformément aux plans existants. Elle réalise, à la fin janvier 1902, une maquette de l'ossature en bois (KOZYREFF, 2001, pp. 63-65). Ces maquettes d'assemblage* permettent de comprendre l'enchevêtrement complexe des systèmes de consoles et d'évaluer la résistance au vent⁶. En février, la société livre le bois nécessaire au montage de la tour, dont les préparatifs commencent en avril. Dès le début du mois de juillet, l'ossature est visible sur toute sa hauteur.



Figure 10 photographie de la Tour lors du chantier, 1902 ©Archives du Palais Royal

⁶ Source : texte élaboré pour le classement de la Tour. C. Kozyreff sera sollicitée pour corriger le texte sur la Tour japonaise dans le cadre de la demande de classement du site en 2017 par le gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale.

Vers la mi-juillet, le remontage du pavillon d'entrée est assuré par l'entreprise Ravier Frères⁷, déjà intervenue pour le montage et le démontage du pavillon à Paris. Le reste de l'année 1902 est consacré aux différents aspects techniques de l'édifice. Afin de respecter les traditions japonaises, les entreprises belges disposent de modèles à étudier et à reproduire fidèlement, garantissant ainsi une authenticité stylistique conforme à l'architecture japonaise de référence⁸. À la fin de l'année, les problématiques liées au gros œuvre sont abordées.



Figure 11 le porche du "Tour du monde" en cours de remontage à Laeken, 1902 ©Institut royal du patrimoine artistique

Parallèlement, des commandes d'éléments décoratifs pour la Tour japonaise et le Pavillon chinois sont passées à Yokohama⁹, au Japon, ainsi qu'à Shanghai, en Chine, sous la supervision des consuls belges (KOZYREFF 2001, pp. 65 -70). Pour les décors, Alexandre Marcel fait appel à plusieurs décorateurs parisiens dont il connaît les

⁷ Archives du Palais Royal : *Tour japonaise. Laeken. Bordereau des mémoires réglés*, par A. Marcel, architecte, document non daté, Paris. Le document mentionne le démontage et l'expédition du porche japonais par l'entreprise Ravier Frères.

⁸ Basé sur la définition d'« Authenticité » par le Centre National de Ressource Textuelles et Lexicales.

⁹ Archives du Palais Royal : lettre de confirmation d'expédition d'éléments de décors du Consul Général de Belgique à Yokohama (P. Bure) pour le Baron Intendant de la Liste civile de sa Majesté Léopold II (C. Goffinet), Yokohama, le 15 Août 1902

compétences, intégrant également des éléments occidentaux tels que des vitraux ou des luminaires¹⁰. La réalisation de la Tour constitue ainsi un véritable exploit de collaboration internationale, combinant des éléments importés du Japon avec des réalisations belges et françaises. A. Marcel établit notamment un partenariat stratégique avec la maison Joannie Reynaud à Yokohama, marchand d'art et société d'import-export, en signant un contrat au début du chantier¹¹.

En 1903, le chantier connaît un ralentissement en raison de malfaçons qui n'avaient pas été constatées préalablement par l'inspecteur des bâtiments de la Liste civile du Roi, Faldoni Van de Velde. Par ailleurs, la coordination entre les intervenants belges et français s'avère complexe. Toutefois, l'année 1903 est marquée par des avancées significatives, tant sur le plan technique que décoratif, consolidant les fondations d'un projet mêlant modernité constructive et références traditionnelles japonaises (KOZYREFF, 2001, pp. 70-76).

En 1904, malgré la confiance affichée par A. Marcel quant à l'avancement des travaux, notamment avec la pose des fermetures, il devient évident que des défauts de construction, combinés à une mauvaise conservation des boiseries, rendent les menuiseries peu étanches. Après la réception provisoire, des solutions temporaires sont mises en place pour pallier les problèmes d'infiltration d'eau ainsi que certaines difficultés liées à l'alimentation électrique. La réception définitive a lieu le 15 novembre 1904 (KOZYREFF, 2001, pp. 75-76).

Dès janvier 1905, le roi exige que la Tour japonaise soit entretenue en permanence, qu'il s'y rende ou non. Elle est inaugurée officiellement lors d'une garden-party organisée par le souverain le 6 mai 1905. Cet événement marque un moment clé, révélant le rôle de la Tour comme espace de réception, bien que son usage initial demeure ambigu (KOZYREFF, 1983, p. 55). À l'automne 1905, les travaux extérieurs sont entièrement achevés.

Au début de l'année 1906, malgré la vulnérabilité structurelle de l'édifice face aux intempéries et sa propension aux infiltrations, aucun correctif majeur n'est apporté. Les problèmes d'eau persistent, rendant indispensable la mise en œuvre de

¹⁰ MRAH, fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée de l'assistante conservatrice (C. Kozzyreff) à l'attention du Conservateur en chef (F. Van Noten), Bruxelles, le 28 juillet 1989

¹¹ Archives du Palais Royal : contrat entre la Liste Civile de Sa Majesté Léopold II, Roi des Belges, représentée à l'effet des présentes par l'architecte A. Marcel, et la maison J. Raynaud à Yokohama, Japon

mesures structurelles pour en limiter les conséquences (KOZYREFF, 2001, pp.77-81). Toutefois, lorsque le roi reçoit, le 20 septembre 1906, le devis* des travaux correctifs, il le juge excessivement coûteux. Déçu par les défauts persistants après une construction longue et onéreuse, il refuse d'investir davantage pour corriger les imperfections majeures, notamment l'insuffisance du chauffage et les problèmes liés aux installations électriques.

Le coût final des travaux a alors triplé par rapport au devis* initial, atteignant 918 460,51 francs-or¹². Au cours des derniers mois de 1906, Alexandre Marcel se voit contraint de présenter plusieurs doléances, invoquant l'impossibilité de mener à bien des travaux préventifs adéquats en raison des restrictions budgétaires imposées par le souverain. Il souligne le risque d'une détérioration rapide et inévitable des décors et des peintures de la Tour japonaise (KOZYREFF, 2001, pp. 76-81).



Figure 12 photographie du rez-de-chaussée et premier étage de la Tour japonaise, 2020
©Erfgoed.brussels

¹² Archives du Palais Royal : *Tour japonaise. Laeken. Bordereau des mémoires réglés*, par A. Marcel, architecte, document non daté, Paris

1.3. CHRONOLOGIE

Dès les premières années, l'entretien de la Tour s'avère problématique. Les infiltrations récurrentes, les dégâts liés au gel et la fragilité des boiseries nécessitent une surveillance constante. Malgré cela, le roi refuse d'engager des investissements significatifs pour corriger ces défauts, ce qui instaure un cycle de dégradation progressive (KOZYREFF, 2001, p. 81).

En 1909, Léopold II décide de céder la jouissance de la Tour à l'État. La même année, après la mort du Roi, la Tour change de statut et est intégrée au Musée commercial. Le ministère des Affaires étrangères installe dès lors dans la Tour le musée commercial belgo-japonais, vitrine des relations économiques entre la Belgique et l'Extrême-Orient (KOZYREFF, 1983, p. 56). D'importants travaux de remise en état sont alors entrepris : réfection de la toiture, remise en état du chauffage, peinture intérieure et extérieure, entretien des boiseries, aménagement du pavillon d'entrée, consolidation des consoles en staff, renforcement des planchers et des baies vitrées, ainsi que l'installation de sanitaires et l'aménagement du sous-sol pour le personnel. Ces travaux permettent l'inauguration de la première exposition belgo-japonaise en juin 1911. Cependant, la Première Guerre mondiale provoque une fermeture brutale et entraîne des vols et pertes de collections, interrompant la continuité muséale (KOZYREFF, 1983, pp. 57-58 ; 2001, pp. 123-125).



Figure 13 carte postale des édition W.V.S de la Tour japonaise, vers 1910 ©Archives de la Régie des Bâtiments

Au cours de son existence, la Tour connaît des périodes successives d'abandon et de tentatives de réhabilitation. Intégrée aux Musées royaux d'Art et d'Histoire au début des années 1920, elle souffre d'un manque de vision claire quant à son rôle institutionnel. Certaines pathologies persistent, telles l'humidité chronique, la mérule (*Serpula lacrymans*), la corrosion des éléments métalliques et l'insuffisance du chauffage. Les interventions restent ponctuelles et rarement intégrées à une stratégie globale de conservation (KOZYREFF, 2001, pp. 126-129). Cependant, la Tour reste ouverte au public jusqu'en 1947 où elle fermera définitivement ses portes pendant 40 ans.



Figure 14 photographie de la Tour japonaise, vue du Parc Royal, 2 mars 1946 ©Elie-Edouard De Jong

Un tournant s'opère dans les années 1980 avec l'évolution du regard patrimonial porté sur l'édifice. La reconnaissance de la valeur du japonisme et l'engagement de spécialistes, notamment Chantal Kozyreff, conservateur des collections Japon, Chine et Corée aux Musées royaux d'art et d'histoire, permettent de revaloriser la Tour comme témoin des échanges culturels entre l'Europe et le Japon. La perspective de l'événement Europalia Japon en 1989 offre une opportunité décisive pour engager une restauration d'envergure. Les travaux visent à stabiliser la structure, restaurer les toitures, traiter les boiseries et améliorer les dispositifs

techniques (ventilation, sécurité incendie, électricité), en privilégiant la conservation des matériaux d'origine (KOZYREFF, 1989, pp. 11-14). Ces travaux sont les plus importants qu'aient connus la tour.

Cependant, les moyens financiers limités et la complexité technique empêchent une restauration intégrale : certains étages restent inaccessibles et les problèmes d'humidité persistent. En 1991, de la mérule est signalée dans les poteaux de soutènement des caves, nécessitant une éradication urgente¹³. Une analyse complémentaire en 1992 confirme un développement significatif de *Serpula lacrymans* au niveau des sommiers et des pieds de la tour. En 1993, l'état de la Tour demeure alarmant, avec des infiltrations d'eau persistantes dans les caves et à la jonction entre la galerie et le pavillon d'entrée¹⁴.

Au XXI^e siècle, malgré son classement intégral comme monument entre 2017 et 2019¹⁵, la Tour fait face à des difficultés structurelles et budgétaires. Les limitations d'accueil du public, les problèmes de stabilité du perron et les pathologies liées à l'humidité entraînent une fermeture en 2013. Le transfert de gestion à la Régie des Bâtiments en 2015 constitue une étape administrative importante.

En 2024¹⁶, des mesures d'urgences de traitement contre la mérule débutent enfin dans les caves de la Tour japonaise. Les sections de bois affectées par le développement de *Serpula lacrymans* sont retirées et remplacées par des résines adaptées, afin de préserver la stabilité des éléments structurels concernés. Bien que ces interventions constituent une première étape dans la conservation de l'édifice, son avenir demeure conditionné à la mise en œuvre d'une restauration globale de l'édifice.

¹³ MRAH, fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée de la Conservateur et premier assistant du MRAH (C. Kozyreff) à l'attention du Conservateur en chef (F. Van Noten), Bruxelles, le 17 Septembre 1991

¹⁴ MRAH, fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée du Conservateur en chef des MRAH (F. Van Noten) pour le Chef de district de la Régie des Bâtiments (M. Buysschaert), Bruxelles, le 10 février 1993

¹⁵ Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale classant comme monument la totalité de la Tour japonaise et comme site son jardin sis avenue Van Praet, à Bruxelles, du 12 décembre 2019

¹⁶ Information transmise par Dominique Maréchal, architecte de la Régie des bâtiments

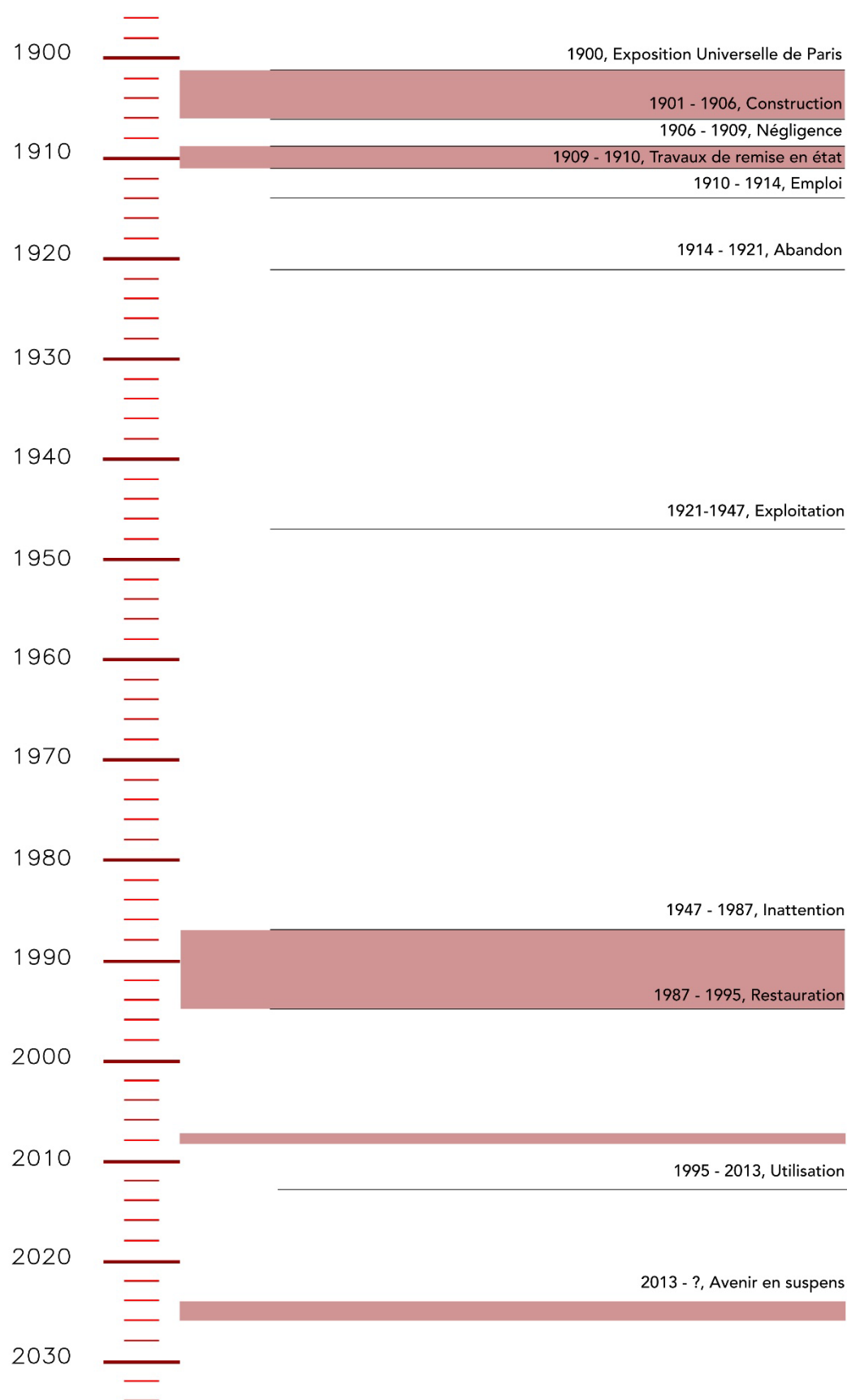


Figure 15 ligne du temps de la chronologie de la Tour japonaise, avec les principales périodes de travaux en rouge, 2026 ©Büsra Jouant

« Si l'impression produite est chaque fois nouvelle, le style japonais, très archaïque, n'en a pas moins été respecté dans ses moindres petits détails. »
(Marcel, 1911, p. 10)

2. CONTEXTE ARTISTIQUE ET CONSTRUCTIF DU XIXE SIÈCLE

2.1. JAPONISME

En 1641, le shogun Tokugawa Iemitsu instaure une politique de fermeture des ports japonais aux étrangers, plaçant le Japon dans une situation d'isolement vis-à-vis de l'Occident pendant plus de deux siècles, hormis l'intérêt de quelques diplomates européens pour certains objets venus du Japon. Ce n'est qu'au milieu du XIX^e siècle que le pays rouvre ses frontières, sous la pression des États-Unis. (DE CROËS, 2008, p. 17 ; CLUZEL, 2018b, p. 21).

En effet, le pays se voit contraint d'ouvrir ses portes en 1853, à la suite de l'expédition américaine menée par le commodore Matthew Calbraith Perry. Le shogun signe avec les États-Unis un pacte d'amitié, rapidement suivi de traités bilatéraux de commerce et de navigation conclus avec les principales puissances occidentales (BAWIN, 2003, p. 47). En 1854, le traité de Kanagawa autorise les étrangers à accoster dans plusieurs ports japonais et à se rendre à Edo, capitale durant la période Tokugawa (1603-1868), ainsi qu'à Osaka, mettant fin à deux siècles d'isolement (SALESSE, 2008, p.11). Le facteur décisif de l'effondrement du régime isolationniste réside dans la pression croissante exercée par les puissances en pleine expansion tel que les États-Unis, la Grande-Bretagne, la Russie et la France, rendant impossible le maintien d'une politique de repli sur soi (BAWIN,, 2003, p. 47). Suite à la prise de conscience du retard vertigineux pris par l'archipel par rapport aux grandes puissances occidentales, le règne de l'empereur Meiji va aboutir à une politique de modernisation du pays (CLUZEL, 2018a, p. 99). La cour impériale s'installera à Edo, rebaptisée Tokyo en 1868 et des traités commerciaux seront conclus avec les puissances mondiales du XIX^e siècle (SALESSE, 2008, p.11).

Les échanges entre du Japon et les pays occidentaux à partir de la moitié du XIX^e siècle vont engendrer un mouvement artistique japonisant en Europe et permettre à l'art japonais de se diffuser et d'influencer l'ensemble des œuvres occidentales. Ce courant, non formel, appelé japonisme se définit comme l'ensemble de la production artistique occidentale, d'abord française, puis européenne et outre-Atlantique, qui s'est inspirée de la culture et de l'art japonais entre le milieu du XIX^e siècle et le début du XX^e siècle. Cependant, il faut noter que le japonisme n'est pas uniquement un phénomène interne à la société occidentale où seuls les objets

japonais représentent l'apport extérieur. Le Japon et les japonais jouent un rôle, sans les marchands japonais, il n'y aurait pas eu de japonisme (CLUZEL, 2018b, pp. 21- 23)

La diffusion du japonisme à l'échelle du continent est donc favorisée par les avancées diplomatiques ainsi que commerciales et particulièrement par l'avènement des grandes Expositions universelles et industrielles dans la seconde moitié du XIXe siècle. L'enthousiasme pour la Japon artistique débute dans les années 1860 - 1870 par le biais d'objets japonais présentés aux Expositions universelles de 1862 à Londres, 1867 à Paris, de 1873 à Vienne, de 1878 une nouvelle fois à Paris, ... Ces manifestations exhiberont un Japon authentique aux traditions anciennes et distinguées en quête de modernité (CLUZEL, 2018a, p. 99).

Lors de la première apparition officielle du Japon en 1862 à Londres, seuls certains produits d'art industriel furent présentés (DE CROËS, 2008, p. 17). Cependant, l'évènement organisée à Paris en 1867 constitue une véritable révélation. Elle offre au public une introduction à la vie quotidienne d'un pays encore largement méconnu, permettant aux visiteurs de percevoir les liens étroits que la société japonaise entretient avec l'art. Le public découvre alors, de manière spectaculaire, une grande diversité d'objets japonais. Cet événement marque le véritable point de départ de l'ère du japonisme. La participation japonaise, unanimement saluée par la critique, suscite curiosité et enthousiasme. Parmi les nombreuses merveilles exposées figurent des laques, des armures, des vêtements, des soieries, des céramiques, ainsi que des estampes de l'école de l'Ukiyo-e, encore largement inconnue en Europe mais qui fascine profondément les artistes européens (DE CROËS, 2008, pp. 17-18). En outre, on y visite le « Parc des nations » rassemblant des architectures typiques reconstituées des pays participants, dont deux constructions japonaises, l'« habitation japonaise » et le pavillon japonais de Satsuma. Onze ans plus tard, en 1878, s'organise la troisième Exposition universelle de Paris, où le Japon trouve sa place en tant qu'exposant et présente des objets de qualité, rares et précieux, ainsi que, par exemple, une ferme japonaise. Le Japon y reçoit un excellent accueil. L'empire du soleil levant a marqué l'occident par ses œuvres et pourtant la manifestation suivante, à Paris en 1889, déçoit les visiteurs car il n'y a plus l'émerveillement de la nouveauté comme aux Expositions précédente (DEMEULENAERE-DOUYERE, 2018, pp. 119 - 127).

Cependant, l'Exposition universelle de 1900 est marquée par le Panorama du Tour du monde. C'est à nouveau l'émerveillement pour le Japon. Ce dernier reçoit un traitement privilégié. Bien que les constructions architecturales ne soient pas authentiques quant à la conformité avec la réalité (CNRTL, s.d.), archéologiquement et ethnographiquement, le Japon bénéficie d'un statut avantage par l'implication des autorités japonaise et le soin des organisateurs à restituer une réalité la plus fidèle possible d'une certaine vérité japonaise (DEMEULENAERE-DOUYERE, 2018, pp. 130 - 133).

Grâce à ces expositions, l'image d'un Japon artistique va se façonner par la multitude d'objets mobiliers et immobiliers présentés par les autorités, mais aussi par les commerçants et collectionneurs privés. Ces découvertes matérielles artisanales et artistiques s'accompagnent d'une série de publications de récits de voyage, catalogues d'exposition, tentatives historiographiques ou histoires officielles. La perception de l'architecture japonaise sera transformée au regard des siècles précédents. (CLUZEL, 2018a, p. 99). Comme pour d'autres pays, les Expositions entre 1867 et 1900 influenceront/ amèneront la popularisation de cultures extra-européenne et leur représentation mentale (DEMEULENAERE-DOUYERE, 2018, pp. 117 - 119).

Ces premières exhibitions sont le foyer d'une passion pour l'art japonais en Occident. Notamment la découverte des estampes par un plus large public va considérablement influencer les artistes européens et marquer de nombreux domaines tels que l'architecture, la peinture, les arts décoratifs, la joaillerie, les textiles, les céramiques, la littérature et la musique. (DEMEULENAERE-DOUYERE, 2018, p. 119).

C'est en 1867 que l'estampe de l'école de l'Ukiyo-e (« peinture du monde flottant ») devient un véritable objet de fascination. L'intérêt croissant pour les arts du Japon et pour des artistes tels qu'Hokusai ou Hiroshige nourrit la recherche esthétique des artistes européens en quête d'un renouveau compositionnel et iconographique. La diffusion par l'estampe contribue à façonner l'imaginaire occidental du Japon. Ces œuvres représentent des scènes éphémères de la vie quotidienne : paysages urbains, quartiers de plaisirs, portraits d'acteurs célèbres, jeunes femmes vêtues de somptueux kimonos conversant sous les cerisiers en fleurs. Il s'agit de gravures sur bois, imprimées à partir de dessins sur papier aux coloris délicats. Elles se

caractérisent par des principes de composition novateurs qui marquent profondément les artistes occidentaux : fragmentation de l'image par le cadrage, stylisation des motifs, prédominance de la ligne sinueuse, larges aplats de couleurs cernés de traits épais et absence de modelé. Pendant plus de trente ans, cette « vague japonaise » traverse l'Europe et les Etats-Unis, pénètre les milieux artistiques et contribue à renouveler les formes, les compositions et les sensibilités esthétiques (DE CROËS, 2008, pp. 17-23).

Ces estampes, découvertes lors des nombreuses Expositions universelles, particulièrement durant celles de Paris, sont également diffusées grâce à l'action des marchands d'art, en contact direct avec les artistes et qui encouragent les modes exotiques, ainsi qu'à l'initiative d'artistes passionnés qui se mettent à collectionner avec admiration estampes et objets venus d'Extrême-Orient. Ces derniers, qu'ils soient établis à Paris, Londres, Vienne, Bruxelles ou Cracovie, poursuivent des motivations diverses : goût pour l'exotisme, recherche d'une esthétique nouvelle ou volonté d'approfondir la connaissance de la culture japonaise. Ils s'engagent dans les dynamiques de la modernité et s'approprient avec exaltation cette source inédite d'inspiration (SALESSE, 2008, p. 11).

Les collectionneurs jouent alors un rôle déterminant dans la structuration des grands courants de cette curiosité pour le Japon, sans mesurer pleinement leur portée. Par le biais de publications et de l'organisation d'expositions, ils contribuent à l'élaboration de critères de sélection et d'échelles de valeur, influençant durablement la réception de l'art japonais en Europe. De nombreuses collections et expositions consacrées à l'art japonais trouvent ainsi leur origine dans des initiatives privées (BAWIN, 2008, pp. 3-7).

L'une des personnalités importantes du mouvement japonisant est le collectionneur et critique d'art français Philippe Burty qui emploie pour la première fois en 1872 le terme japonisme qui rentrera rapidement dans le langage courant (BAWIN, 2003, p. 48 ; DE CROËS, 2008, p.18 ; CLUZEL, 2018b, p. 21). Pour Burty, le japonisme est un mouvement qui promeut la qualité des artistes et des poètes japonais (CLUZEL, 2018b, p. 21). Il est poussé par l'envie de mettre en avant l'art japonais dans son entièreté, de promouvoir sa richesse, la qualité de ses techniques et les apports possibles pour les arts décoratifs français (PONCHEL, 2022). Plus tard, le critique d'art Ernest Chersneau (1833 - 1890) se pose en historien face à ce mouvement et

souligne que c'est grâce aux peintres que l'attrait pour l'art nippon prend ses racines à Paris, qu'il s'est étendu aux amateurs, aux personnes du monde et, par la suite, aux industries d'art (CLUZEL, 2018b, p. 22).

Deux autres personnalités occupent une place centrale dans la propagation des gravures sur bois japonaises : Tadamas Hayashi et Siegfried Bing, marchands d'art installés à Paris à la suite de l'Exposition universelle de 1878. C'est principalement le second qui jouera un rôle pour la Belgique (BAWIN, 2010a, p. 1). Samuel Bing, marchand d'origine allemande installé à Paris et conseillé par l'interprète japonais de l'Exposition universelle de 1878, devient l'un des principaux spécialistes et négociants en art d'Extrême-Orient en France. Entre mai 1888 et avril 1891, il publie une revue trilingue, en français, anglais et allemand, dans l'objectif de toucher les milieux germanophones et anglophones et d'élargir la diffusion de l'esthétique japonaise à l'échelle internationale. Son rôle dans la propagation de l'art japonais est prépondérant non seulement à Paris mais également à Bruxelles. Il ouvre dans la capitale française, dès 1875, une boutique consacrée à l'art oriental, qui devient rapidement un véritable lieu d'échanges artistiques et intellectuels. Par ailleurs, il prête régulièrement des pièces de sa collection pour des expositions d'art japonais, notamment en 1889, lors d'une manifestation organisée avec la collaboration d'Edmond Michotte, musicien et japanophile belge convaincu (DE CROËS, 2008, p. 19).

Dans un premier temps, la culture japonisante, si présente à Paris, Londres ou Vienne, est demeurée presque absente du paysage artistique belge, en raison du faible nombre d'échanges directs avec le Japon. Vers 1866, l'intérêt de la Belgique pour l'archipel se manifeste essentiellement sur les plans diplomatique et commercial. Alors que les relations nouées par le Japon avec les grandes puissances occidentales s'inscrivent dans une perspective d'échanges réciproques, celles établies avec la Belgique semblent principalement profiter au Japon. L'attrait pour l'art japonais reste alors une exclusivité pour les intellectuels et artistes parisiens ; les rares amateurs belges doivent se rendre à Paris pour mesurer l'ampleur de l'engouement suscité par l'art nippon. Jusqu'aux années 1880, le japonisme demeure perçu comme un phénomène secondaire. Jeune État récemment constitué, le royaume de Belgique privilégie la consolidation de son unité nationale et de son autonomie plutôt que la construction d'une identité artistique affirmée. L'accession au trône de Léopold II (1865-1909) marque toutefois

un tournant. Malgré les difficultés politiques, économiques et sociales que traverse le pays, le souverain porte l'ambition d'un nouveau collectif et d'une modernisation nationale. Par le développement industriel, commercial et colonial, il cherche à renforcer l'identité belge et à asseoir l'indépendance économique du royaume. C'est dans cette dynamique qu'il signe, le 1^{er} août 1866, un traité d'amitié, de commerce et de navigation avec le Japon (BAWIN, 2003, p.48 ; 2010a, pp. 3-4).

Il faut cependant attendre les années 1880 pour qu'un véritable renouveau artistique et littéraire s'opère en Belgique. La naissance du japonisme dans le royaume s'inscrit dans le contexte de la modernité et dans la rupture progressive de nombreux artistes avec l'académisme dominant. Une nouvelle génération, en réaction contre le conservatisme de ses aînés, fonde des revues telles que *L'Art moderne* ou *La Jeune Belgique*, ainsi que des groupes d'avant-garde comme *Les Vingt* à Bruxelles. De surcroît, l'enthousiasme suscité par l'art japonais dans les dernières décennies du XIX^e siècle ne relève pas du hasard. Si cet art est accueilli avec autant de ferveur, c'est précisément parce qu'il semble correspondre aux recherches formelles et conceptuelles déjà engagées par les artistes européens. C'est dans ce climat d'effervescence que le japonisme trouve un terrain favorable, au moment où Bruxelles devient l'un des carrefours de la modernité européenne et un foyer majeur de l'Art nouveau. L'Art nouveau contribue de manière significative à diffuser cette influence auprès d'un large cercle d'artistes engagés dans le renouveau artistique (BAWIN, 2003, pp. 4-12 ; 2010a, pp. 3-4).

L'une des principales références iconographiques de l'architecture japonaise en Europe est Abel Guérineau (1841-1929), architecte français qui séjourne au Japon entre 1874 et 1880, où il enseigne l'architecture et le dessin. À son retour en France, il s'impose rapidement comme l'un des principaux spécialistes de l'architecture japonaise. Il publie notamment de nombreuses aquarelles ainsi que des relevés et dessins d'architecture, contribuant largement à diffuser la connaissance des constructions japonaises auprès des architectes européens (GUÉRINEAU, 1889). D'une grande précision, ses croquis témoignent de l'influence de son séjour au Japon tout en conservant une certaine lecture occidentale de cette architecture. Par la qualité de leurs relevés et de leurs représentations, ces documents permettent une meilleure compréhension des proportions, des principes constructifs et de

l'esthétique de l'architecture japonaise, constituant ainsi une source de référence pour les architectes occidentaux intéressés par le japonisme (CLUZEL, 2018b, p.102).

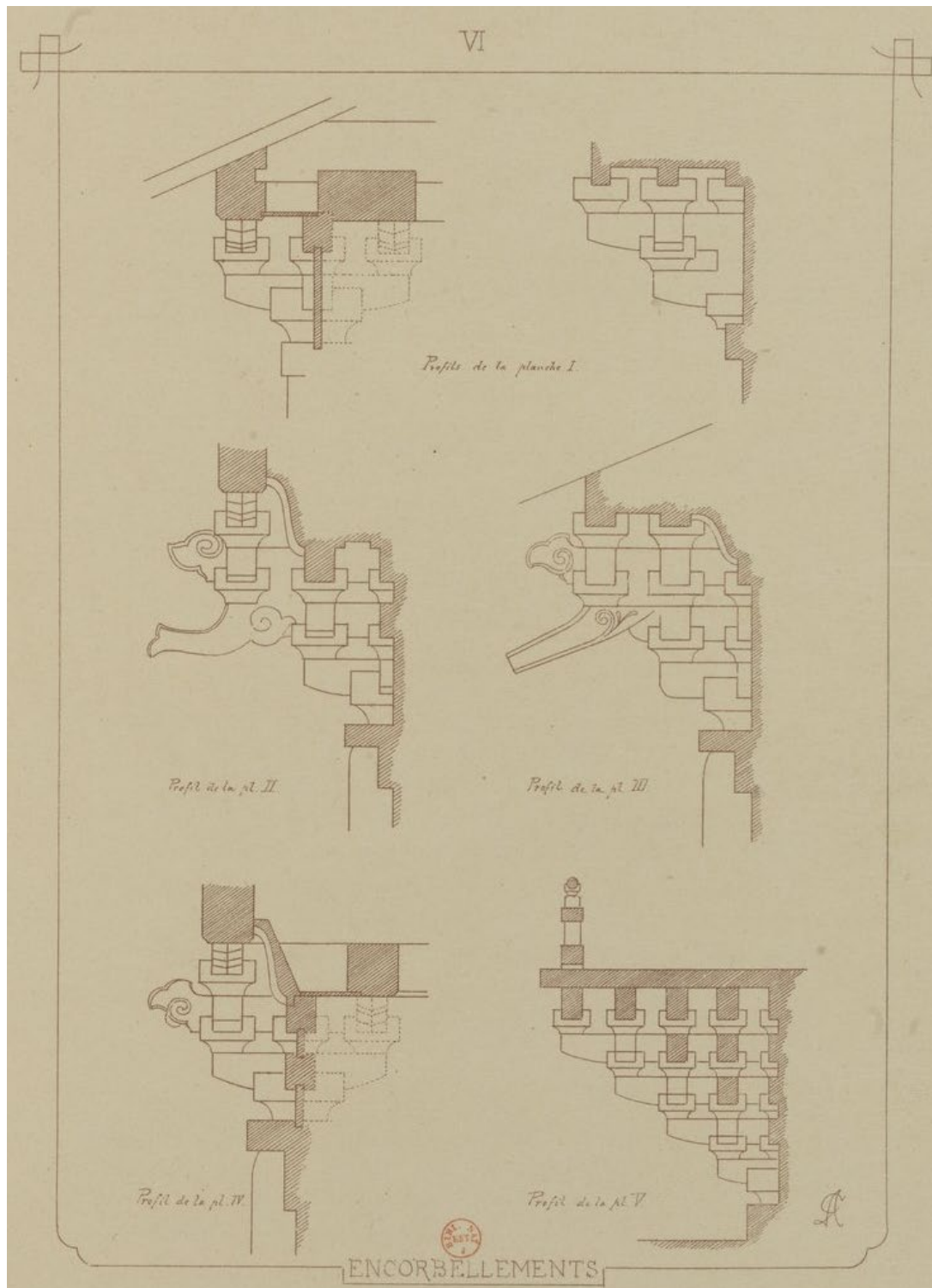


Figure 16 dessin d'Abel Guérineau, planche VI consacrée aux encorbellements, 1889
©Abel Guérineau

L'année 1889 constitue une étape décisive. Elle voit l'organisation de la première exposition d'art japonais en Belgique ainsi que le premier achat important d'estampes par le gouvernement belge. D'importantes collections privées se développent parallèlement en Belgique, notamment celles d'Edmond Michotte, de Hans de Winiwarter, d'Adolphe Stoclet, d'Émile Tassel et de Victor Horta. En 1905, année de l'inauguration de la Tour japonaise, la collection Michotte est intégralement acquise par les Musées royaux d'Art et d'Histoire (DE DE CROËS, 2008, p.18 ; BAWIN, 2010a, pp. 6-7). En effet, la mode de l'exotisme extrême-oriental laisse une empreinte durable à Bruxelles, alors en pleine transformation urbaine sous l'impulsion de Léopold II. Le souverain conçoit le projet d'un « musée en plein air » composé de pavillons exotiques tels que la Tour japonaise et le Pavillon chinois. Il fait appel à Alexandre Marcel, architecte français qui réalisera les plus belles œuvres du japonisme architectural en France et en Belgique et qui qualifie lui-même en 1924 ses œuvres d'orientalisme¹⁷ dans son ouvrage *orientalisme et architecture contemporaine* (CLUZEL, 2018a, p.101).

Le début du XXe siècle se caractérise quant à lui par une approche plus érudite de l'art japonais. Celui-ci ne suscite plus seulement un engouement esthétique, mais fait désormais l'objet d'une connaissance précise et approfondie, fondée sur l'étude minutieuse de documents, de textes et de sources historiques ou littéraires. Cette évolution témoigne de l'émergence d'une véritable discipline, structurée autour d'une démarche scientifique et analytique, souvent orientée vers l'histoire, la philologie et la littérature. Une nouvelle génération d'amateurs adopte ainsi une approche plus spécialisée. L'art japonais cesse d'être perçu comme un art exotique et méconnu, apprécié principalement pour ses qualités formelles, pour devenir un champ d'étude reconnu. Deux orientations du japonisme peuvent dès lors être distinguées. La première correspond à une phase initiale, marquée par un amateurisme enthousiaste et une curiosité pour un art encore peu connu. La seconde, plus analytique, se manifeste notamment chez les artistes postimpressionnistes, qui abordent les œuvres japonaises avec un regard plus structuré et critique (DE CROËS, 2008, pp. 21-23).

¹⁷ L'orientalisme est le goût pour ce qui touche à l'Orient ; imitation des mœurs ou des arts de l'Orient ; style, genre oriental (CNRTL, s.d.).

L'influence exercée par le Japon sur l'art occidental s'affirme à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle et concerne un large éventail de disciplines, notamment la peinture, les arts graphiques, les arts décoratifs, l'illustration de livres et l'architecture. Certains artistes empruntent directement des motifs iconographiques japonais, d'autres se montrent sensibles aux innovations en matière de perspective et de composition ; d'autres encore s'inspirent du principe d'égalité entre les arts au Japon, contribuant ainsi à l'émergence de mouvements tels que les Arts and Crafts et l'Art nouveau (DE CROËS, 2008, p. 23). Le japonisme s'impose en Europe parce qu'un milieu artistique et intellectuel donné, à un moment précis, se montre particulièrement réceptif à cette influence (BAWIN, 2003, p. 69). Il ne s'agit donc pas d'un phénomène isolé, mais d'une rencontre entre une culture étrangère et des recherches esthétiques déjà engagées en Occident.

La construction de la Tour japonaise s'inscrit, par conséquent, dans une période charnière des relations belgo-japonaises. À la suite de son édification, le japonisme trouve en Belgique un terrain particulièrement favorable, dont profitent de nombreux artistes et collectionneurs (BAWIN, 2010a, pp. 6-7)

Ce japonisme se traduit principalement dans la Tour japonaise par ses détails et décors. Les artistes décorateurs sont influencés par les estampes japonaises. Par exemple, le peintre verrier et décorateur parisien Louis-Jacques Galland, inspiré des œuvres japonaises du XVII^e et XIX^e siècle, réalise, pour la galerie couverte, des frises peintes représentant des scènes de la vie quotidienne sur fond de paysages vallonnés ponctués d'arbres et d'oiseaux. Au deuxième étage, le plafond est orné d'un vélum, une pièce de tissus, attribué au même artiste, représentant des figures féminines inspirées des portraits d'Utagawa Kunisada (1786-1865). Le plafond du quatrième étage est quant à lui décoré d'une peinture à la feuille d'or réalisée par le peintre décorateur Emmanuel Cavaillé-Coll, inspirée d'une estampe d'Utagawa Hiroshige (1797-1858). Cette composition représente une figure féminine vêtue d'une robe aux plumes de paon, traduisant l'appropriation de figures issues de l'esthétique japonaise (KOZYREFF, 1983, pp. 62-67).



Figure 17 décoration du plafond du quatrième étage de la Tour japonaise, peinte en 1904 par Emmanuel Cavallé-Coll, copie d'une estampe d'Utagawa Hiroshigue, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant

« Les dessous de ces cinq toits superposés sont scrupuleusement exécutés d'après les formules de la charpenterie japonaise. » (Marcel, 1911, p. 6)

2.2. CONSTRUCTION, CHARPENTERIE AU XIXE SIÈCLE

2.2.1. EVOLUTION TECHNIQUE DU XIXE SIÈCLE

Le XIXe siècle est marqué par un glissement du monde de l'artisanat vers celui de l'industrie, mené par les bouleversements scientifiques, économique, sociaux et politiques de cette période. L'art de la charpenterie, savoir-faire profondément ancré dans la tradition constructive, se métamorphose (VANDENABEELE et al., 2019, p. 819). En effet, parallèlement à la révolution industrielle, les méthodes de constructions évoluent. Le XIXe siècle est imprégné par l'histoire des techniques, en particulier celle de l'utilisation structurale des métaux ferreux, d'abord avec la fonte, puis le fer forgé en enfin l'acier présent, en réalité, avant 180 (HITCHCOCK, 1981, p. 175). En Belgique, dès les années 1830-1840, l'essor de l'industrie sidérurgique favorise la généralisation des métaux ferreux dans le bâtiment, donnant naissance aussi bien à des charpentes entièrement métalliques qu'à des structures mixtes associant bois, fer et fonte (VANDENABEELE, 2018a, p. 207).

Dans le même temps, le développement du commerce du bois et la mécanisation des scieries rationalisent la construction en bois. La standardisation des sections, la préfabrication en atelier, l'amélioration des traitements de préservation et la simplification des assemblages* permettent une production plus rapide et plus économique, mais contribuent également au déclin progressif des savoir-faire traditionnels (VANDENABEELE, 2018b, p. 65 ; VANDENABEELE et al., 2019, p. 829).

Ces évolutions conduisent, dans la seconde moitié du XIXe siècle, à une simplification des charpentes, dominées par les structures à pannes réalisées en résineux, standardisées et issues des scieries mécanisées (EPAUD, 2024, p. 200). Cette industrialisation est également favorisée par l'évolution de la gestion forestière : la raréfaction des ressources en bois est progressivement compensée par le remplacement du charbon de bois par la houille, l'essor de la construction métallique, par exemple, navale, ainsi que par d'importantes politiques de reboisement (EPAUD, 2024, p. 200). Ces innovations techniques continueront à se perfectionner jusqu'à leur pleine industrialisation aux XIXe et XXe siècles (EPAUD, 2024, p. 203)

Concernant le bois, la fin de l'Ancien Régime est marquée par une pénurie croissante de bois d'œuvre de qualité en Europe occidentale. En France, le chêne, longtemps privilégié pour ses qualités mécaniques et sa durabilité, devient progressivement rare et coûteux à partir de la fin du XVIII^e siècle, contraignant les constructeurs à importer des résineux provenant principalement de Scandinavie et des pays baltes (HOFFSUMMER, 2014, p. 5 ; GEORGE et al., 2020, p. 39). Cette évolution s'explique notamment par la surexploitation des forêts depuis le XVII^e siècle, liée aux besoins en bois de chauffage, en charbon de bois et en construction. Les modes de gestion forestière favorisent alors la production de combustible au détriment du bois d'œuvre de grande qualité, entraînant une diminution des arbres adaptés à la charpenterie (EPAUD, 2024, p. 199).

La Belgique connaît une évolution comparable. Au début du XIX^e siècle, le chêne local est progressivement remplacé par des résineux importés (VANDENABEELE, 2018b, p. 15). Si le chêne demeure l'essence de référence pour sa résistance, sa raréfaction et son coût limitent progressivement son utilisation (VANDENABEELE, 2018b, pp. 17-19). Durant les premières décennies du siècle, les charpentes associent encore les deux essences : le chêne est réservé aux pièces fortement sollicitées ou en contact avec la maçonnerie, tandis que les résineux sont employés pour les éléments de grandes dimensions, tels que les arbalétriers*, entrails et poteaux (VANDENABEELE et al., 2019, p. 823). À partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, l'amélioration des réseaux commerciaux et l'augmentation des importations de bois du Nord, notamment de Riga, Dantzig, Suède, Norvège ou Memel, favorisent l'emploi quasi généralisé des résineux dans les charpentes belges (VANDENABEELE et al., 2019, pp. 823-826).

Cette évolution des ressources forestières influence directement les techniques constructives. La qualité moindre des bois disponibles conduit à l'utilisation de pièces sciées de plus faible section, de bois plus noueux ou irréguliers, ainsi qu'au recours plus fréquent à des ferrures métalliques afin de renforcer les assemblages* et de compenser les faiblesses mécaniques des matériaux (EPAUD, 2024, p. 199).

L'industrialisation transforme aussi profondément les techniques d'assemblage* des charpentes en bois au cours du XIX^e siècle. L'introduction d'éléments métalliques tels que les sabots en fonte, étriers, boulons*, équerres, facilite les assemblages*, dont ceux en moises*, permet l'utilisation de pièces de bois de plus

petites dimensions et réduit considérablement le temps de mise en œuvre ainsi que le recours à une main-d'œuvre hautement qualifiée (HUNOT, 2011, p. 50 ; HOFFSUMMER, 2014, p. 5 ; VANDENABEELE, 2018a, p. 208).

Parallèlement, dès les années 1840, les charpentes mixtes, réalisées par les charpentiers-serruriers* (FERRAND, 1881), associant bois et métal connaissent un succès croissant. Elles constituent une solution particulièrement adaptée aux portées intermédiaires, avant que les charpentes entièrement métalliques ne s'imposent progressivement pour les grandes portées au début du XXe siècle (VANDENABEELE, 2018a, pp. 207-208). Cette évolution ouvre la voie au développement de nouvelles techniques constructives fondées sur l'acier puis, plus tard, sur le bois lamellé-collé (HOFFSUMMER, 2014, p. 5).

2.2.2. TRAITÉS DE CONSTRUCTION ET DE CHARPENTERIE AU XIXE SIÈCLE

Les premiers traités de construction apparaissent dès le XVIe siècle en France et en Italie. Cette tradition éditoriale, développée au cours des siècles suivants, connaît un essor important au XVIIIe siècle et devient particulièrement abondante au XIXe siècle. Les manuels de construction constituent alors un outil essentiel de transmission des connaissances entre architectes, ingénieurs et artisans, permettant de diffuser les nouvelles pratiques, techniques et matériaux liés à l'évolution de la construction en bois (VANDENABEELE, 2018b, p. 8 ; VANDENABEELE et al., 2019, p. 819).

Le XIXe siècle se distingue par une forte production d'ouvrages d'architecture. À Paris, entre 800 et 1 000 titres circulent sur le marché au cours du siècle, auxquels s'ajoutent de nombreux périodiques spécialisés (près de 340 publications entre 1800 et 1914). Cette abondance est favorisée par les progrès de l'imprimerie, l'augmentation des tirages et l'amélioration des techniques d'illustration, qui permettent la diffusion de livres d'architecture de grand format largement illustrés (BOUVIER, 2002, pp. 53-74).

La littérature architecturale du XIXe siècle présente une grande diversité de formes : rééditions d'anciens traités, cours d'architecture, manuels pratiques et ouvrages destinés aux professionnels de la construction. Toutefois, contrairement aux traités classiques des siècles précédents, ces nouvelles publications ne cherchent plus uniquement à transmettre des règles théoriques héritées de l'architecture

académique, mais proposent également des modèles contemporains adaptés aux transformations techniques et industrielles de l'époque (BOUVIER, 2002, pp. 53-74).

Ces ouvrages témoignent ainsi des changements profonds qui affectent l'art de bâtir au XIX^e siècle. Ils reflètent les échanges entre différents acteurs du monde de la construction, c'est-à-dire, architectes, ingénieurs, industriels, enseignants et professionnels du bâtiment. Ils constituent aujourd'hui des sources essentielles pour comprendre l'évolution des pratiques constructives (BOUVIER, 2002, pp. 53-74).

Dans le domaine spécifique de la charpenterie, ces traités permettent également d'observer les limites des techniques traditionnelles face aux nouvelles exigences constructives. Ainsi, dans son Cours de construction enseigné à l'École militaire de Bruxelles en 1847, A. Demanet souligne que les charpentes en bois nécessitent souvent un surplus de matière, dû aux dimensions importantes imposées par les assemblages* traditionnels afin d'assurer leur solidité (cité dans VANDENABEELE, 2018a, p. 208). Cette remarque illustre les raisons qui favoriseront progressivement l'adoption de nouveaux systèmes d'assemblage* et l'intégration d'éléments métalliques dans les structures en bois.

2.2.3. LE RÔLE DE L'ARCHITECTE ET DE L'INGÉNIEUR DANS LA CONCEPTION DES CHARPENTES AU XIX^e SIÈCLE

Au XIX^e siècle, l'architecte occupe une place centrale dans la conception des édifices et, plus particulièrement, dans celle des charpentes. L'étude des bâtiments publics belges montre qu'entre le début et la fin du siècle, le choix du type de ferme relevait généralement de sa responsabilité. La comparaison des plans d'origine avec l'analyse des charpentes conservées confirme que les dispositions constructives adoptées correspondaient aux choix effectués dès la phase de conception. (VANDENABEELE et al., 2019, p. 819).

Au-delà du choix du système de charpente, l'architecte assurait également le dimensionnement des fermes ainsi que la définition des assemblages*, éléments essentiels pour garantir la transmission des charges. Les sections des pièces de bois mises en œuvre correspondent, dans la grande majorité des cas, à celles indiquées sur les plans et dans les cahiers des charges, témoignant de l'importance de son rôle dans la conception structurelle de l'ouvrage (VANDENABEELE et al., 2019, p. 822).

Dans de nombreux projets, les architectes s'appuient sur des règles empiriques ou sur l'observation d'exemples existants. Cette démarche s'explique aussi par les contraintes imposées par le matériau lui-même : contrairement aux pièces métalliques, qui peuvent être produites dans des formes variées, les éléments en bois restent dépendants des sections disponibles dans le commerce. Les architectes intègrent donc ces contraintes dès la conception afin de limiter les découpes sur chantier, coûteuses tant en matière première qu'en main-d'œuvre (VANDENABEELE et al., 2019, p. 822).

Les assemblages* font également l'objet d'une attention particulière. Leur nature est généralement précisée dans les cahiers des charges par l'architecte, qui en suit souvent l'exécution de manière rigoureuse. Les projets de charpente sont représentés au moyen de coupes transversales, parfois longitudinales, et plus rarement de plans détaillant les dimensions des fermes ainsi que les sections de chaque pièce. Lorsque les dessins ne suffisent pas à lever toute ambiguïté, une maquette à échelle réduite peut être réalisée afin de guider les charpentiers dans l'exécution de l'ouvrage (VANDENABEELE et al., 2019, p. 823).

Ainsi, au cours du XIX^e siècle, la conception des charpentes tend progressivement à se rationaliser. Si le savoir-faire des charpentiers demeure indispensable à la réalisation des ouvrages, la définition des systèmes constructifs, le dimensionnement des structures et le choix des assemblages* relèvent désormais largement de l'architecte, avec l'appui croissant des ingénieurs. Cette évolution accompagne la professionnalisation des métiers de la construction et la diffusion des connaissances techniques à travers les traités, les plans et les cahiers des charges.

Pour conclure, le XIX^e siècle marque une profonde transformation de la charpenterie traditionnelle sous l'effet conjoint de l'industrialisation, de l'évolution des ressources forestières et des progrès techniques. Le développement du commerce et de l'industrie favorise une rationalisation de la construction en bois, caractérisée par la standardisation des sections, le travail en atelier, l'emploi de traitements de préservation et la mise en œuvre d'assemblages* plus rapides (VANDENABEELE et al., 2019, p. 829).

L'emploi d'éléments métalliques fait évoluer les procédés d'assemblage, permettant l'utilisation de pièces de bois plus petites et une mise en œuvre plus

rapide, tout en réduisant le besoin en main-d'œuvre spécialisée. (HUNOT, 2011, p. 50 ; HOFFSUMMER, 2014, p. 5 ; VANDENABEELE, 2018a, p. 208). Cette rationalisation, renforcée par la standardisation des bois sciés, s'accompagne toutefois d'un recul progressif des savoir-faire traditionnels. La mécanisation, la diffusion des assemblages* métalliques et le développement des structures en fer puis en acier limitent progressivement l'usage de la charpenterie en bois, tandis que l'évolution des ressources forestières et le recours croissant aux résineux importés modifient les systèmes constructifs (VANDENABEELE et al., 2019, p. 828 ; EPAUD, 2024, p. 199).

Ainsi, le XIX^e siècle constitue une période charnière durant laquelle la charpenterie passe progressivement d'un artisanat fondé sur un savoir-faire traditionnel à une pratique de plus en plus rationalisée et industrialisée. Cette évolution, qui transforme durablement les matériaux, les techniques et les méthodes de conception, constitue un élément essentiel pour comprendre les charpentes réalisées à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, comme celle de la Tour japonaise de Laeken.

« Le souvenir du Vieux Moulin d'Over Heenbeck exigeait que la construction fût solide et bâtie de façon à pouvoir résister victorieusement à tous les efforts de traction pouvant se produire : aussi, donna-t-elle lieu à une étude approfondie, étant donné son emplacement, et vu que rien de semblable n'avait encore été tenté en Europe. »
(MARCEL, 1911, pp. 5-6)

3. ANALYSE STRUCTURELLE DE LA TOUR JAPONAISE

INTRODUCTION

Situé en lisière de l'avenue Van Praet, au sein du Domaine royal de Laeken, l'ensemble architectural de la Tour japonaise s'implante dans un jardin d'inspiration japonais. Il se compose de trois éléments principaux : un pavillon d'entrée établi le long du grand axe routier, ancienne voirie pavée, une pseudo-pagode élevée sur son perron, ainsi qu'une galerie couverte reliant ces deux constructions. La succession des toitures de l'édifice accompagne le dénivelé du terrain et participe à l'intégration harmonieuse de l'ensemble dans son environnement.

La Tour japonaise présente un plan carré d'environ huit mètres de côté à la base. Celui-ci est prolongé par des toitures débordantes de plus de trois mètres, intégrant un balcon périphérique d'environ un mètre de largeur faisant le tour complet de l'édifice. Haute d'une quarantaine de mètres, la tour est composée de six niveaux d'une hauteur proche de six mètres chacun. L'ensemble repose sur un socle d'environ quinze mètres sur quinze et d'une hauteur d'environ dix mètres. L'édifice est enfin couronné par une toiture pyramidale d'environ quatre mètres de hauteur.



Figure 18 vue nord de la Tour japonaise, s. d. © Régie des Bâtiments

Si son architecture revendique une inspiration japonaise, le chantier de la Tour japonaise est essentiellement réalisé par des entreprises belges et françaises selon des techniques constructives occidentales (KOZYREFF, 1983, pp. 54-55). Les éléments décoratifs, quant à eux, soit proviennent directement du Japon, soit sont réalisés en Europe d'après des modèles, comme ceux d'Abel Guérineau (1889) reproduits fidèlement.

Le présent chapitre est consacré à l'analyse de la structure de la pseudo-pagode. L'objectif est de comprendre le fonctionnement de son ossature en bois, les relations structurelles entre les différents niveaux ainsi que les principes constructifs qui assurent sa stabilité. L'étude porte exclusivement sur la tour, principal objet de cette recherche, puisqu'il s'agit de la partie la mieux documentée de l'ensemble architectural et celle pour laquelle les sources archivistiques, historiques et iconographiques sont les moins lacunaires.

Avant d'aborder son fonctionnement structurel, il convient de décrire brièvement l'œuvre d'Alexandre Marcel. Malgré une ornementation particulièrement abondante, la majorité des éléments décoratifs remplissent avant tout une fonction esthétique destinée à reproduire l'apparence des architectures japonaises. Si la plupart des éléments décoratifs remplissent avant tout une fonction esthétique, certains d'entre eux sont néanmoins conditionnés par l'organisation de la structure ou intégrés à celle-ci, sans constituer pour autant les principaux éléments porteurs.

L'édifice repose sur une infrastructure en sous-sol composée de deux systèmes distincts. Le premier est constitué d'une structure en béton qui supporte le plancher du rez-de-chaussée, formant également la terrasse extérieure et la couverture des caves. Cette structure comprend des maçonneries périphériques, des colonnes carrées en béton, des poutres principales et secondaires ainsi qu'une dalle de faible épaisseur.



Figure 19 terrasse de la tour japonaise, s.d. ©Régie des Bâtiments

Le second système correspond à la structure propre de la tour. Celle-ci présente un plan carré relativement symétrique et est constituée d'une ossature en bois reposant sur seize colonnes implantées sur des fondations en béton et bois. Alexandre Marcel décrit lui-même ces seize colonnes, d'environ quarante centimètres de section, comme les principaux éléments porteurs de l'édifice (MARCEL, 1911, p. 5).

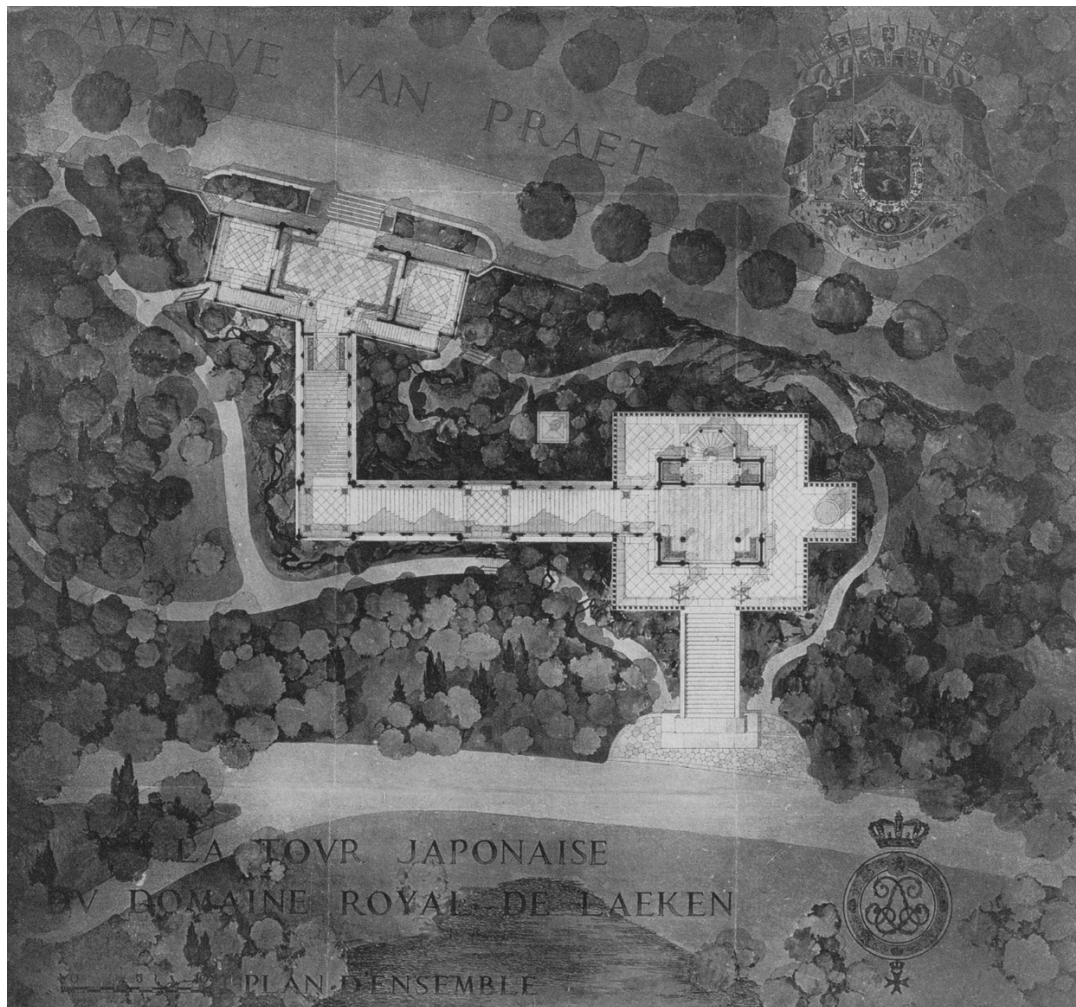


Figure 20 plan général de la Tour japonaise et de ses abords, 1924 ©Alexandre Marcel

Au rez-de-chaussée, les seize colonnes sont encore visibles, mais leur organisation évolue dans les niveaux supérieurs. Certaines disparaissent tandis que d'autres sont intégrées dans les cloisonnements intérieurs et ne remplissent plus de fonction porteuse. Les charges sont progressivement reprises par les douze colonnes périphériques.

À partir du deuxième étage, les colonnes se décalent progressivement vers l'intérieur, permettant la superposition de niveaux de dimensions décroissantes. Ce retrait successif se retrouve également au niveau des balcons et des toitures, produisant un effet d'élancement particulièrement marqué. Ce principe participe largement à la silhouette caractéristique de la tour.

Les planchers sont sur deux plans horizontaux distincts superposés. L'un permet la descente des charges d'une colonne à l'autre. L'autre, quant à lui, reprend les charges des toitures en porte-à-faux, pour les transférer aux colonnes périphériques. L'ossature comprend également un système de cerclage* intermédiaire à mi niveau, des jambes de force* ainsi que différents éléments de contreventement*. Les sens de portée des planchers s'alternent selon les niveaux afin de répartir les charges dans plusieurs directions. Plusieurs indices suggèrent un fonctionnement proche de celui d'une structure réciproque, dans laquelle chaque élément prend appui sur un autre, qui s'appuie à son tour sur le précédent, formant ainsi un système structurel global.

Concernant la matérialité de la tour, aucune analyse n'a été consacrée à l'identification précise des matériaux constituant la structure de la Tour japonaise. Les connaissances actuelles reposent essentiellement sur le croisement des archives historiques, des documents de chantier ainsi que des observations réalisées *in situ*. Notamment le devis* descriptif, le bordereau des mémoires réglés et les écrits d'Alexandre Marcel permettent d'identifier les principaux matériaux employés lors de sa construction.

Le bois constitue naturellement le matériau principal de l'ossature. Alexandre Marcel décrit lui-même une structure entièrement réalisée en bois (MARCEL, 1911, p. 6), dont la firme Claes, établie à Saint-Trond, fut chargée de fournir les bois d'ossature de la tour (KOZYREFF, 2001, p. 63). Le devis* mentionne de nombreux éléments de charpente tels que les moises*, solives*, sablières, arbalétriers*, arêtiers ou encore les pannes. Il fait également référence au sapin et au corroyage de ce sapin, indiquant ce résineux comme constituant une part importante des bois mis en œuvre.



Figure 21 photographie extérieure de la Tour japonaise montrant sa structure en bois à l'angle sud-ouest de la Tour, 16 avril 2026 ©Büsra Jouant

Le bordereau des mémoires réglés complète ces informations en identifiant les principales entreprises intervenues sur le chantier. Les frères Ravier, entrepreneurs de charpente à Paris, furent notamment responsables du démontage du porche japonais de l'Exposition universelle, de son transport jusqu'à Laeken ainsi que de la

supervision du montage de l'ossature de la tour. Les frères Jean Fichet, entrepreneurs bruxellois, réalisèrent quant à eux les travaux de maçonnerie, terrassement, charpente et serrurerie*.

L'identification des essences de bois demeure toutefois délicate. D'après les observations *in situ*, sans analyse en laboratoire, la structure des caves pourrait être réalisée en chêne tandis que les niveaux supérieurs seraient construits en résineux, probablement du pin¹⁸. Cette hypothèse rejoint les connaissances sur les pratiques constructives belges du début du XXe siècle. Le chêne, longtemps privilégié pour ses qualités mécaniques, fut progressivement remplacé au cours du XIXe siècle par des résineux importés, principalement utilisés pour les grandes pièces de charpente. Le chêne demeurait réservé aux éléments en contact avec la maçonnerie ou particulièrement sollicités, tandis que les arbalétriers*, entrails et poteaux étaient désormais réalisés en résineux (VANDENABEELE, 2018b, pp.19 - 24 ; 2019, p. 823).

Les sources historiques utilisent cependant une terminologie aujourd'hui difficile à interpréter. Les devis* évoquent simplement le « sapin », ou encore le « sapin du Nord », sans qu'il soit possible de rattacher avec certitude cette appellation à une essence botanique précise. Ces désignations regroupaient historiquement plusieurs espèces de la famille des Pinacées et ne correspondent pas nécessairement aux classifications actuelles. Les analyses réalisées sur d'autres charpentes belges démontrent que le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) est devenu l'essence résineuse majoritairement employée au XIXe siècle, en Belgique (VANDENABEELE, 2018b, pp.21 - 24, p. 71).

Par conséquent, bien que plusieurs indices convergent vers l'association d'un chêne en infrastructure et d'un résineux dans les niveaux supérieurs, cette hypothèse ne peut être confirmée en l'absence d'analyses scientifiques spécifiques. Aucune conclusion définitive concernant les essences de bois ne sera donc formulée dans ce travail.

Ensuite, le métal constitue le second matériau identifié dans les documents d'archives. Le devis* mentionne de nombreux dispositifs métalliques participant aux assemblages* de la charpente : boulons* de différents poids, vis à tête carrée, encastres de têtes de boulons* et écrous. Ces mentions confirment le recours

¹⁸ Information transmise par Els Baert, gestionnaire du chantier des travaux contre la mûre. Régie des bâtiments

à des assemblages* mixtes bois-métal, caractéristiques des techniques constructives de cette période.

Enfin, le Bordereau des mémoires réglés mentionne l'intervention des ingénieurs Perraud et Dumas, chargés de la réalisation de la plateforme en « ciment armé* »¹⁹ située dans les caves de la tour²⁰ (KOZYREFF, 2001, pp. 111-112). L'utilisation de ce matériau, encore relativement novateur au début du XXe siècle, permet de supporter la terrasse sur le perron de la tour.

En définitive, l'analyse des matériaux repose essentiellement sur le croisement de la documentation accessible et l'observation réalisée sur site. En l'absence d'analyses matérielles approfondies, plusieurs éléments demeurent hypothétiques, en particulier concernant les essences de bois. Les développements qui suivent s'appuieront donc exclusivement sur des hypothèses argumentées, établies à partir de la confrontation des différents indices disponibles, tout en conservant la terminologie employée dans les documents d'origine, notamment le devis* et le bordereau des mémoires réglés.

La suite de ce chapitre abordera la méthodologie suivie pour saisir le fonctionnement structurel de la tour. Les éléments explicitement attestés par les archives seront distingués des différentes hypothèses formulées à partir de l'analyse historique, de l'étude des sources documentaires, des observations de terrain et des expérimentations réalisées sur maquettes. Ces hypothèses, résultant du croisement de plusieurs documents, permettent de proposer des interprétations quant au fonctionnement et à la composition de la structure, mais demeurent soumises à certaines limites d'interprétation, la majeure partie de structure étant aujourd'hui inaccessible et dissimulée derrière les décors.

¹⁹ Terme employé dans les documents relatifs à la construction de la Tour japonaise pour désigner le matériau aujourd'hui couramment appelé béton armé. Il apparaît notamment dans le devis descriptif et estimatif établi à Paris le 20 juin 1901 ainsi que dans le *Bordereau des mémoires réglés*.

²⁰ Archives du Palais Royal : Tour japonaise. Laeken. Bordereau des mémoires réglés, rédigé par A. Marcel, le 20 juin 1901, à Paris et approuvé par le Lieutenant de la Liste Civile, le Baron C. Goffinet, le 4 octobre 1901, à Bruxelles.

3.1. MÉTHODOLOGIE

L'absence d'accès à une grande partie de la charpente ainsi que le nombre limité de documents techniques disponibles ont nécessité la mise en place d'une méthodologie fondée sur le croisement de sources documentaires, l'analyse critique de documents iconographiques, des observations *in situ* et la réalisation de maquettes physiques et numériques.

La première étape de la recherche a consisté en un inventaire et une analyse critique des documents historiques relatifs à la Tour japonaise. Plusieurs catégories de sources ont été étudiées.

Les photographies historiques prises lors de la construction de l'édifice, vers 1902, constituent les documents les plus précieux pour l'étude de la structure. Elles permettent d'observer directement l'ossature avant la mise en place des revêtements et des décors. Les colonnes, les planchers, les encorbellements* ainsi que le rétrécissement progressif de la tour y sont clairement visibles, bien que ces photographies aient, pour certaines, été prises avant l'aboutissement de l'ossature en bois. Ces clichés représentent l'état originel de l'édifice et constituent la source la plus fiable pour comprendre son système constructif. Leur interprétation a toutefois nécessité une attention particulière, certaines photographies ayant été inversées lors de leur reproduction et d'autres présentant un contraste insuffisant et des zones d'ombres trop importantes pour distinguer certains détails.



Figure 22 vue sur la Tour japonaise, 1902 ©BALAT

Les documents administratifs conservés dans les Archives du Palais royal, notamment le *Devis* approximatif pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken* (20 juin 1901) ainsi que le *Bordereau des mémoires réglés* établi par Alexandre Marcel, ont également été analysés. Ces documents apportent de nombreuses informations concernant les matériaux employés, le vocabulaire technique utilisé à l'époque ainsi que l'importance respective des différentes interventions. La comparaison entre le devis* initial et le coût réel des travaux met également en évidence l'évolution du chantier.

	<i>Report</i>			55.300	00
	<i>Poteaux</i>	34 848			
	<i>Entrelaies. Poteaux</i>	1 650			
	<i>Voises. Soffite</i>	25 315			
	<i>Voises. Plancher</i>	14 159			
	<i>d°</i>	8 274			
	<i>Solives</i>	22 932			
	<i>Voises. Solives</i>	10 008			
	<i>Semelles et Champs</i>	13 744			
	<i>Voises. Pan de bois</i>	6 163			
	<i>Remplissages. Pan de bois</i>	5 694			
	<i>Balustrade</i>	28 531			
	<i>Bandeaux, Corniches</i>	7 192			
	<i>Sablères sur Consols</i>	17 490			
	<i>Arbalétriers. Arçons et liens</i>	20 250			
	<i>Tritage. Auvent</i>	3 419			
	<i>Pannes d°</i>	11 113			
	<i>Sablères d°</i>	21 719			
	<i>Petite sablière</i>	1 366			
	<i>Cheromucage</i>	17 600			
	<i>Ensemble m³</i>	266.467			
	<i>à 140 fr. le mètre cube</i>		34.305	40	
2	<i>Corroyage sur sapin</i>	3428,66	à 1.20	4 114	39
3	<i>Érous de boulons et pose</i>	961.40	à 3.00	2 884	20
11	<i>Encastrement, têtes de boulons. gou. ~</i>		à 0,15	135	60
5	<i>Encastrement d'écrans</i>	384	à 0,20	76	80
6	<i>Boulons pesant moins de 1 k°</i>	38 k°	à 0,80	30	40
	<i>A. reporter</i>			97 846	79

Figure 23 devis approximatif pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken, page 2, 20 juin 1901 ©Archives du Palais Royal

Une source particulièrement importante est la coupe publiée par Alexandre Marcel dans son ouvrage *Orientalisme et architecture contemporaine. Compositions décoratives et architecturales exécutées et projetées* (1924). Cette coupe représente la Tour depuis les caves jusqu'à la toiture ainsi qu'une partie de la galerie d'escalier. Bien qu'elle ait été publiée après la construction de l'édifice, elle présente un niveau de détail remarquable concernant l'organisation générale de la structure. Les différents niveaux, planchers, toitures et principaux éléments porteurs y sont représentés avec précision et ont constitué une base essentielle pour l'élaboration des hypothèses constructives.

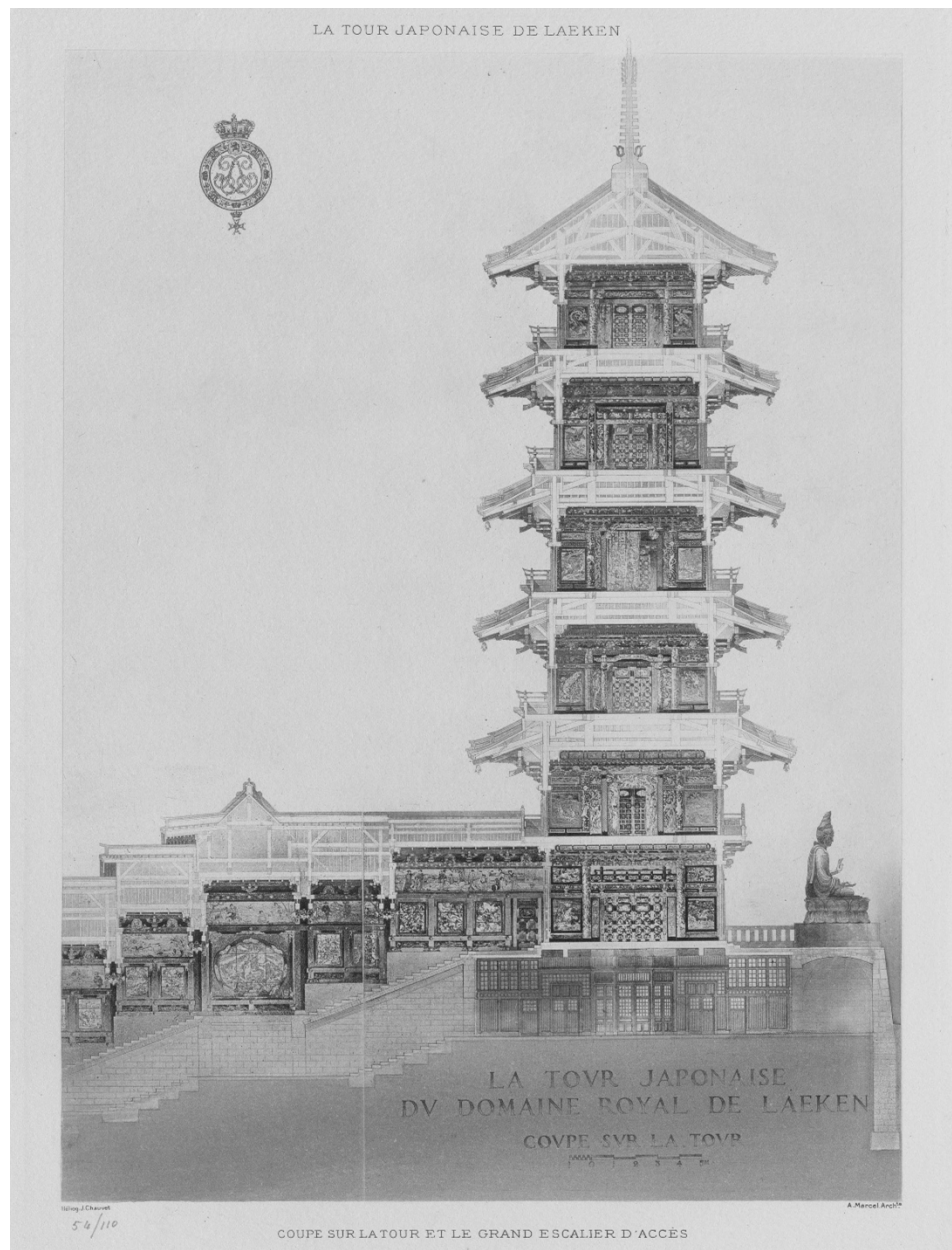


Figure 24 coupe sur la Tour et le grand escalier d'accès, 1924 ©Alexandre Marcel

Les documents historiques ont été complétés par l'étude des relevés réalisés par la Régie des Bâtiments lors des campagnes de restauration de la fin du XX^e siècle et du début des années 2000.

Parmi ceux-ci figurent notamment le plan des caves dressé en 1983 par les architectes L. Willox et S. J. De Wachter, ainsi que la série de plans, coupes et élévations réalisée sous la direction de l'architecte J.-P. De Greef dans le cadre des campagnes de restauration et de repeinture de la Tour au début de ce siècle.

Ces documents constituent un support indispensable pour comprendre la géométrie générale de l'édifice. Toutefois, leur objectif principal étant la restauration des décors et des façades, ils fournissent peu d'informations concernant le fonctionnement structurel proprement dit.

Une attention particulière a également été portée au rapport technique réalisé par Fenikx bvba en 2011 pour la Régie des Bâtiments. Cette étude constitue l'une des documentations techniques la plus complète disponible sur l'intérieur de la Tour avec les études de l'IRPA. L'étude du bureau Fenikx décrit avec précision les décors, les matériaux de finition et l'état sanitaire des ornements. En revanche, la partie porteuse de la tour n'y est abordée que de manière très limitée puisqu'elle ne faisait pas partie de l'objet principal de l'étude. Le bureau réalise une série d'élévations intérieures reprenant la matérialité des éléments de décors.

L'ensemble des documents graphiques disponibles a ensuite fait l'objet d'une comparaison systématique. Ils ont d'abord été identifiés, puis les principes et mesures repris sur les plans, coupes et élévations ont été confrontés entre eux et comparés afin d'identifier leurs convergences ainsi que leurs incohérences.²¹

Les niveaux du rez-de-chaussée jusqu'au cinquième étage ont pu être analysés grâce aux documents disponibles à l'échelle et/ou cotés. Les entraxes entre colonnes, les dimensions générales ainsi que les hauteurs d'étages ont été relevés puis comparés afin d'établir des valeurs moyennes cohérentes.

Cette analyse a notamment mis en évidence plusieurs incohérences importantes, principalement sur la coupe récente de la Régie des Bâtiments, dont les principes et proportions ne correspondent ni aux autres documents ni aux photographies historiques. Ces différences s'expliquent probablement par le fait que ces relevés

²¹ Tableau de comparaison en annexe p. 239.

aient été réalisés dans le cadre de travaux portant essentiellement sur les peintures en façades, sans objectif d'analyse structurelle.

À partir de l'ensemble des documents cohérents, il a néanmoins été possible d'établir un jeu de dimensions de référence servant de base à la reconstitution de la structure.

Tableau 1 tableau des moyennes des valeurs reprise sur les plans et qui ont été prises en considération pour l'analyse de la Tour japonaise

Niveau	Moyenne/ valeurs prises en considération par élévation (cm)						
	Balcon axe	Entraxe			Balcon axe	Hauteur	Autres
0	/	185	433	185	/	480	Colonnes ø 40 cm
1	103	185	433	185	103	560	Plancher Lxh ± 18x28 cm
2	120	172	396	172	120	560	Cerclage Lxh ± (29x22 cm) x2
3	110	162	376	162	110	560	
4	107	158	356	158	107	560	
5	105	149	340	149	105		

L'étude documentaire a été complétée par plusieurs campagnes d'observation réalisées directement dans la Tour japonaise. L'analyse *in situ* s'est toutefois révélée limitée pour les parties situées hors sol. L'ossature demeure entièrement masquée derrière les décors aux étages supérieurs. En outre, en raison de l'état de conservation du bâtiment, certaines zones sont inaccessibles pour des raisons de sécurité, comme la charpente du dernier étage.

Les caves ont en revanche pu faire l'objet d'une étude plus approfondie. Les interventions de traitement contre la mûre, actuellement en cours, ont permis d'observer directement plusieurs éléments structurels. Ces observations ont apporté des informations précieuses concernant les assemblages*, les moises*, les entures* ainsi que les dispositifs constructifs employés dans les fondations. Bien que ces éléments appartiennent à une partie différente de l'ouvrage, ils ont permis de confirmer plusieurs hypothèses formulées lors de l'analyse documentaire.

Les hypothèses issues de la recherche documentaire ont ensuite été confrontées à des expérimentations tridimensionnelles. Deux maquettes physiques en bois de balsa, réalisées à l'échelle 1/30, ont permis de tester les principaux principes

constructifs observés sur les documents graphiques. Cette échelle offrait un compromis entre précision des assemblages* et facilité de manipulation.

La première maquette avait pour objectif de vérifier le fonctionnement du décalage progressif des colonnes entre les étages. Elle a démontré que l'hypothèse proposée par la coupe la plus récente était irréalisable et que le décalage réel devait être sensiblement plus important.

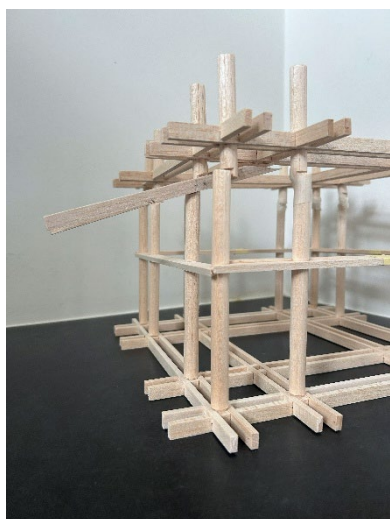
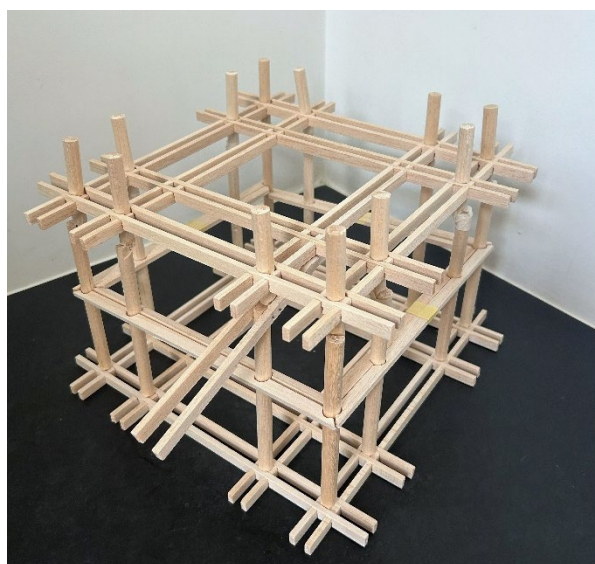


Figure 25 photographies de la première maquette, 2026 ©Büsra Jouant

La seconde maquette a permis d'étudier les assemblages* entre les poutres moisées de plancher*, les poutres moisées de plafond* et les encorbellements*. Elle a conduit au rejet de plusieurs hypothèses initiales, notamment celle selon laquelle tous les éléments se situaient dans un même plan horizontal. Les observations réalisées sur les photographies historiques ainsi que les difficultés

constructives rencontrées lors de la réalisation de la maquette ont conduit à proposer une organisation plus cohérente de la structure.

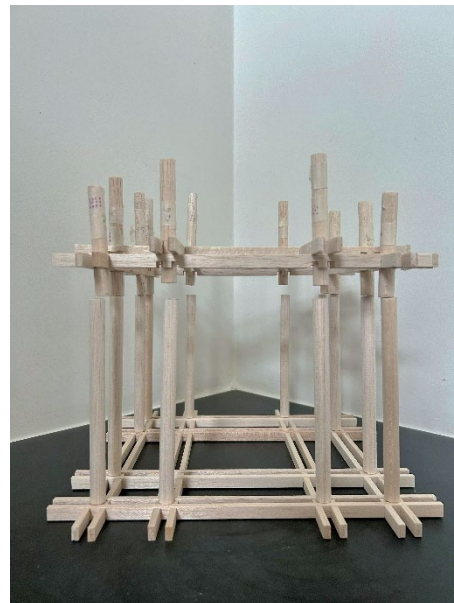
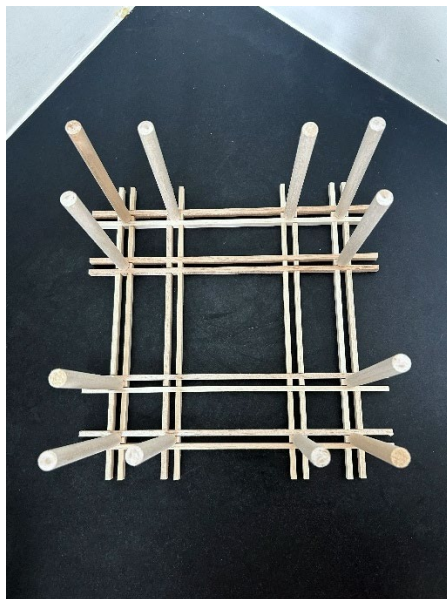
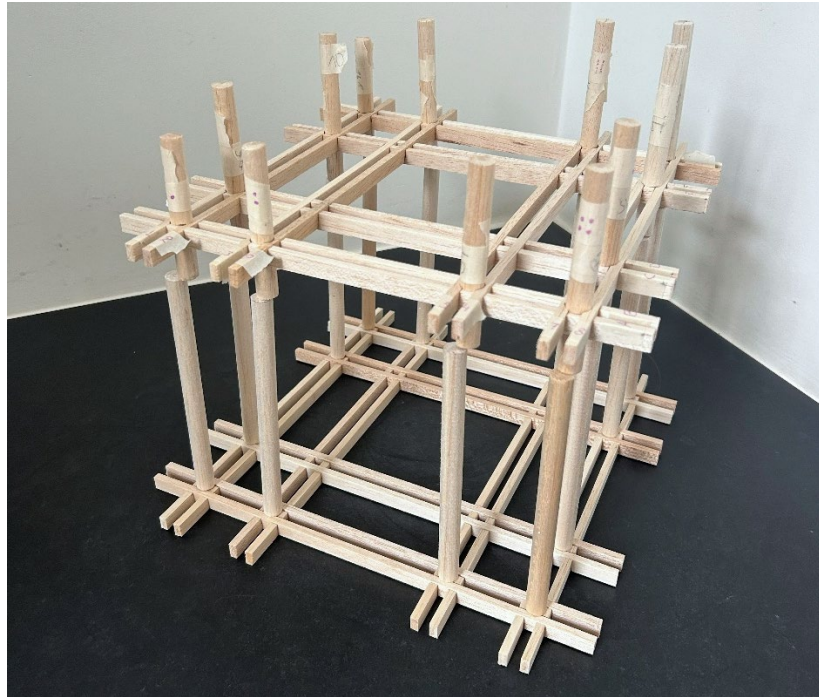
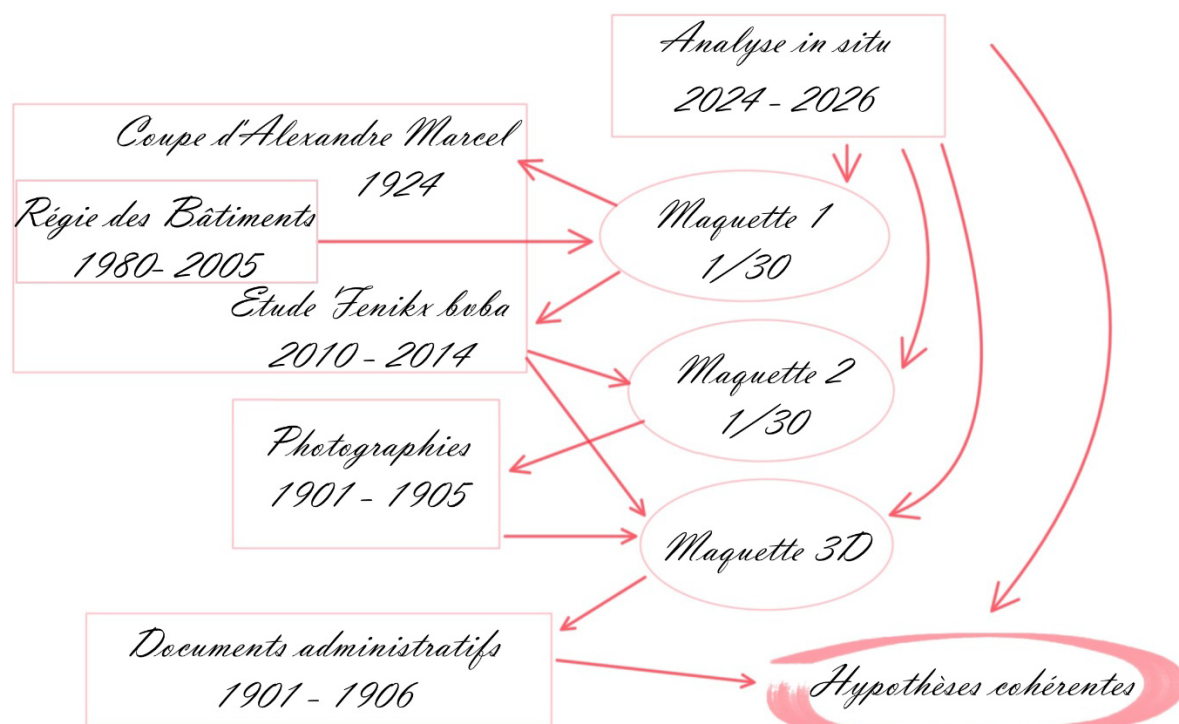


Figure 26 photographies de la deuxième maquette, 2026 ©Büsa Jouant

Une fois les principes généraux validés, une modélisation tridimensionnelle numérique a été réalisée afin d'affiner les hypothèses d'assemblage* et de vérifier la compatibilité géométrique de l'ensemble des éléments sans devoir reconstruire intégralement une nouvelle maquette physique à chaque modification.

Le croisement des sources historiques, des documents graphiques, des observations *in situ* et des expérimentations par maquettes a permis de proposer une reconstitution cohérente du fonctionnement structurel de la Tour japonaise. Si certaines parties, dont la toiture et le raccord entre le premier et le deuxième étage, demeurent encore insuffisamment documentées pour permettre une restitution complète, cette méthodologie a permis de comprendre les principes constructifs généraux de l'édifice, de valider plusieurs hypothèses d'assemblage* et d'établir un modèle structurel crédible des niveaux courants de la Tour.

Méthodologie de l'analyse structurelle selon la chronologie d'utilisation des sources :



3.2. DESCRIPTION DU SYSTÈME STRUCTUREL

3.2.1. FONCTIONNEMENT STRUCTUREL DES CAVE ET FONDATIONS

L'analyse de la structure des caves a été réalisée principalement *in situ*, à partir de plusieurs visites du sous-sol de la Tour japonaise. Des relevés photographiques et des vidéos ont été réalisés afin de compléter les observations effectuées sur place et de permettre une analyse a posteriori. Ces investigations ont été complétées par l'étude du plan des caves dressé en 1983 par la Régie des Bâtiments, qui a constitué un support de travail essentiel pour comprendre l'organisation générale de cette partie de l'édifice (voir annexes).

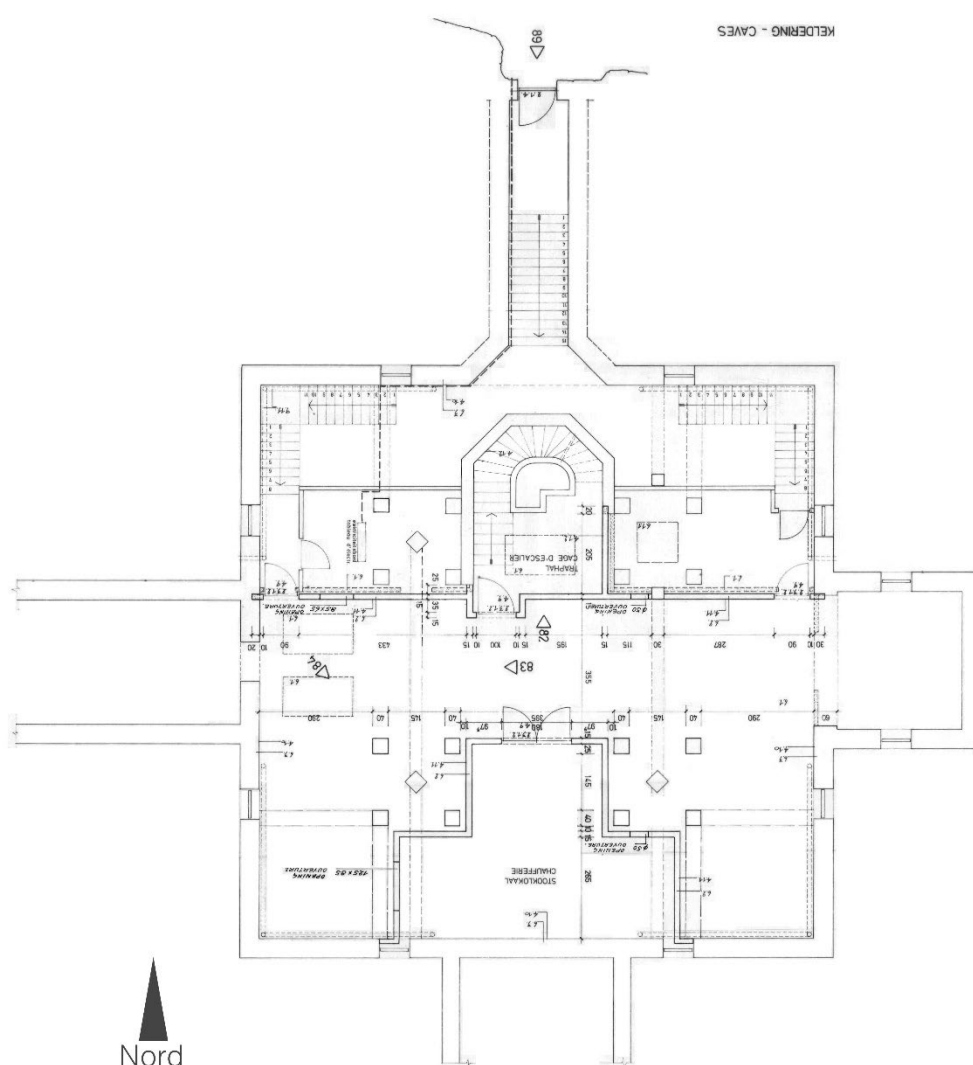


Figure 27 plan des caves, 1983 ©Archives de la Régie des Bâtiments

Les caves révèlent un système constructif composé de deux structures indépendantes : d'une part, la structure porteuse de la tour elle-même et, d'autre part, une structure en béton supportant la dalle en « ciment armé* » qui constitue simultanément la couverture des caves et la terrasse du rez-de-chaussée.

Les documents d'archives confirment cette organisation. Le devis* approximatif mentionne notamment les « terrassements et maçonneries en fondation et en élévation jusqu'à l'arasement des charpentes et menuiseries constituant le porche d'entrée, l'escalier couvert et la Tour japonaise », ainsi que la réalisation de « grosses maçonneries de moellons hourdés en mortier de chaux hydraulique tant en fondation qu'en élévation ». Il fait également référence au « dallage de terrasse » ainsi qu'au « plancher en ciment armé de la terrasse »²², attestant de l'emploi de « ciment armé* », matériau innovant pour l'époque. Le chapitre pathologies de ce travail reviendra brièvement sur le contexte et les caractéristiques de cette nouvelle technique.

²² Archives du Palais Royal : Tour japonaise. Laeken. Bordereau des mémoires réglés, rédigé par A. Marcel, le 20 juin 1901, à Paris et approuvé par le Lieutenant de la Liste Civile, le Baron C. Goffinet, le 4 octobre 1901, à Bruxelles.

L'observation des caves permet de distinguer quatre niveaux successifs constituant les fondations de la tour.

Le premier niveau correspond aux fondations proprement dites. La structure repose sur une maçonnerie périphérique continue ainsi que sur quatre semelles carrées réparties sous les principaux points porteurs de la tour. Ces semelles constituent les appuis principaux de l'ossature en bois. Dans son ouvrage publié en 1911, Alexandre Marcel décrit ce système de fondation en ces termes « quatre énormes piles de maçonnerie, surmontées chacune par une assise de granit de trois mètres sur trois mètres et soixante centimètres d'épaisseur, d'un seul morceau ; c'est à ce monolithe qu'est fortement assujetti chaque groupe des quatre colonnes en bois de quarante centimètres de diamètre, constituant un des quatre pieds de la tour. » (MARCEL, 1911, p. 5). Cette description confirme que chacun des quatre groupes de colonnes en bois s'appuie sur un imposant bloc monolithique.

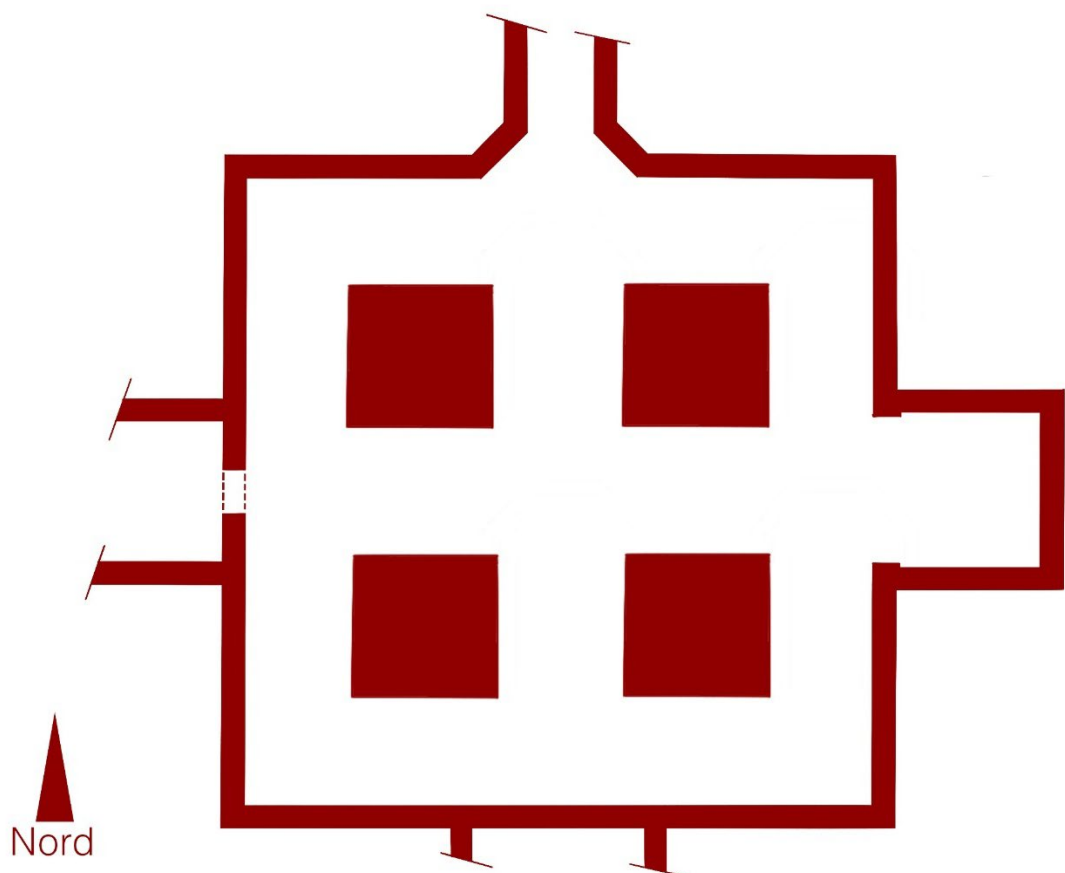


Figure 28 schéma du niveau 1 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026 © Büsra Jouant

Au-dessus de ces semelles, un second niveau est constitué par quatre massifs maçonnés, ou empiètements. Ces empiètements créent une base élargie destinée à recevoir les colonnes carrées de quarante centimètres de côté constituant l'ossature principale de la tour (MARCEL, 1911, p. 5). Les quatre empiètements d'une même fondation sont reliés entre eux par un système de moises* formant un carré. L'ensemble est ensuite connecté aux fondations voisines au moyen de doubles poutrelles métalliques. Les parties aujourd'hui accessibles permettent d'observer clairement ces poutrelles entre les différentes semelles.



Figure 29 photographie d'une poutrelle métallique, 7 juillet 2026 © Büsra Jouant

En revanche, les espaces situés entre les semelles et les maçonneries demeurent inaccessibles. Il est donc possible que ces poutrelles se prolongent également vers les maçonneries périphériques afin de participer au support de la tour, mais cette hypothèse ne peut actuellement être ni confirmée ni infirmée faute d'observations directes.

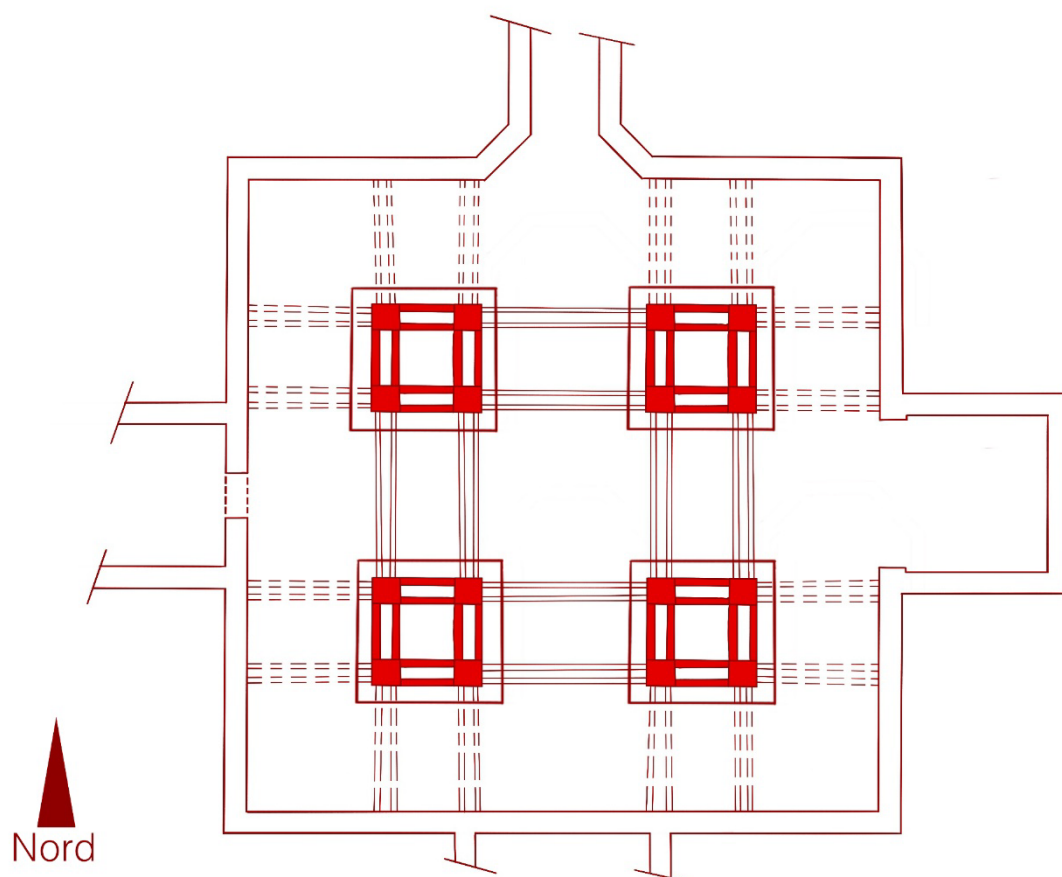


Figure 30 schéma du niveau 2 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments,
2026 © Büsra Jouant

Le troisième niveau est constitué par les seize colonnes carrées en bois, d'environ quarante centimètres de côté, implantées directement sur les empiètements (MARCEL, 1911, p. 5). Les quatre colonnes d'une même fondation sont reliées entre elles par des moises* disposées en diagonale. L'observation de ces assemblages* suggère qu'ils contribuent au maintien des bases des colonnes et limitent leurs déplacements horizontaux. Les assemblages* observés sont réalisés à mi-bois*, puis complétés par un boulonnage* métallique en pied de poteaux.

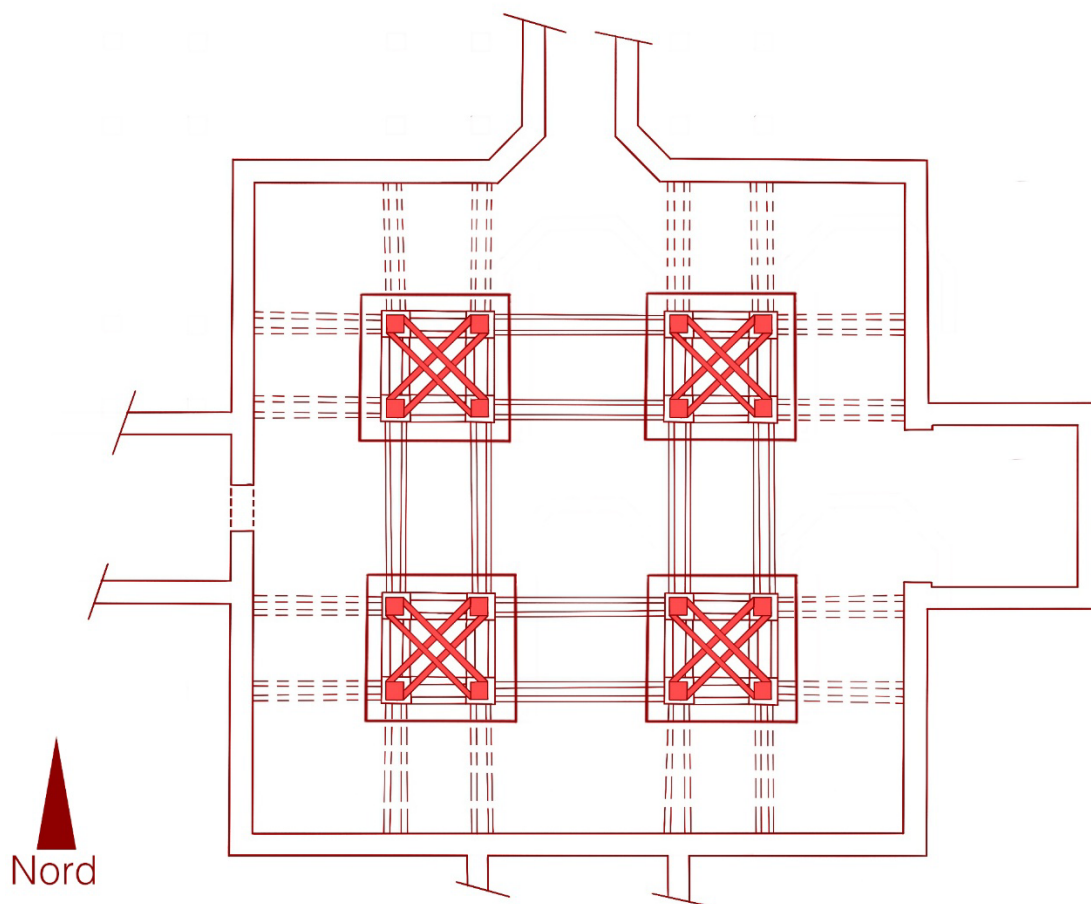


Figure 31 schéma du niveau 3 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments,
2026 © Būsra Jouant



Figure 32 au troisième niveau, les quatre colonnes d'une même fondation sont reliées par des moises* disposées en diagonale. Les assemblages* observés sont réalisés à mi-bois*. 7 juillet 2026.
© Büsra Jouant

Enfin, un quatrième niveau correspond à la dalle de sol des caves, recouverte d'un carrelage. Cette dalle se trouve approximativement dans le même plan que les moisages* diagonaux. Toutefois, une des travées de la tour présente une organisation différente. Dans cette zone, la dalle disparaît pour accueillir deux escaliers conduisant vers un troisième escalier reliant les caves à l'avenue Van Praet. Les observations réalisées au travers des ouvertures présentes dans cette dalle n'ont toutefois pas permis d'identifier avec certitude des poutres reposant sur le second niveau de fondation. L'hypothèse la plus vraisemblable est que cette dalle de sol des caves reposerait, à l'instar de la dalle du rez-de-chaussée, sur une seconde structure en béton. Elle serait ainsi portée par un réseau de poutres en béton prenant appui sur la structure périphérique rectangulaire, selon un principe similaire à celui observé au niveau du plafond des caves. Néanmoins, les parties actuellement accessibles ne permettent pas de confirmer cette hypothèse ni de déterminer avec précision le mode de support de cette dalle. Cependant, si cette hypothèse d'une seconde structure béton était confirmée ce quatrième niveau serait en réalité plutôt une partie de la seconde structure, celle en béton et acier.

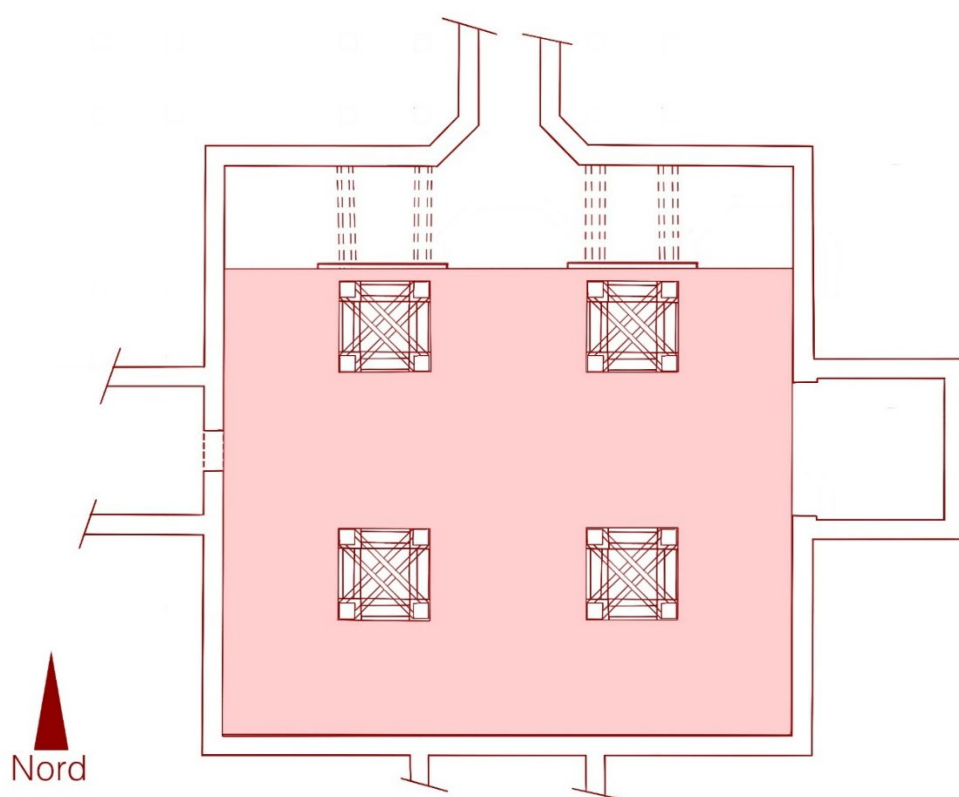


Figure 33 schéma du niveau 4 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments,
2026 © Büsra Jouant

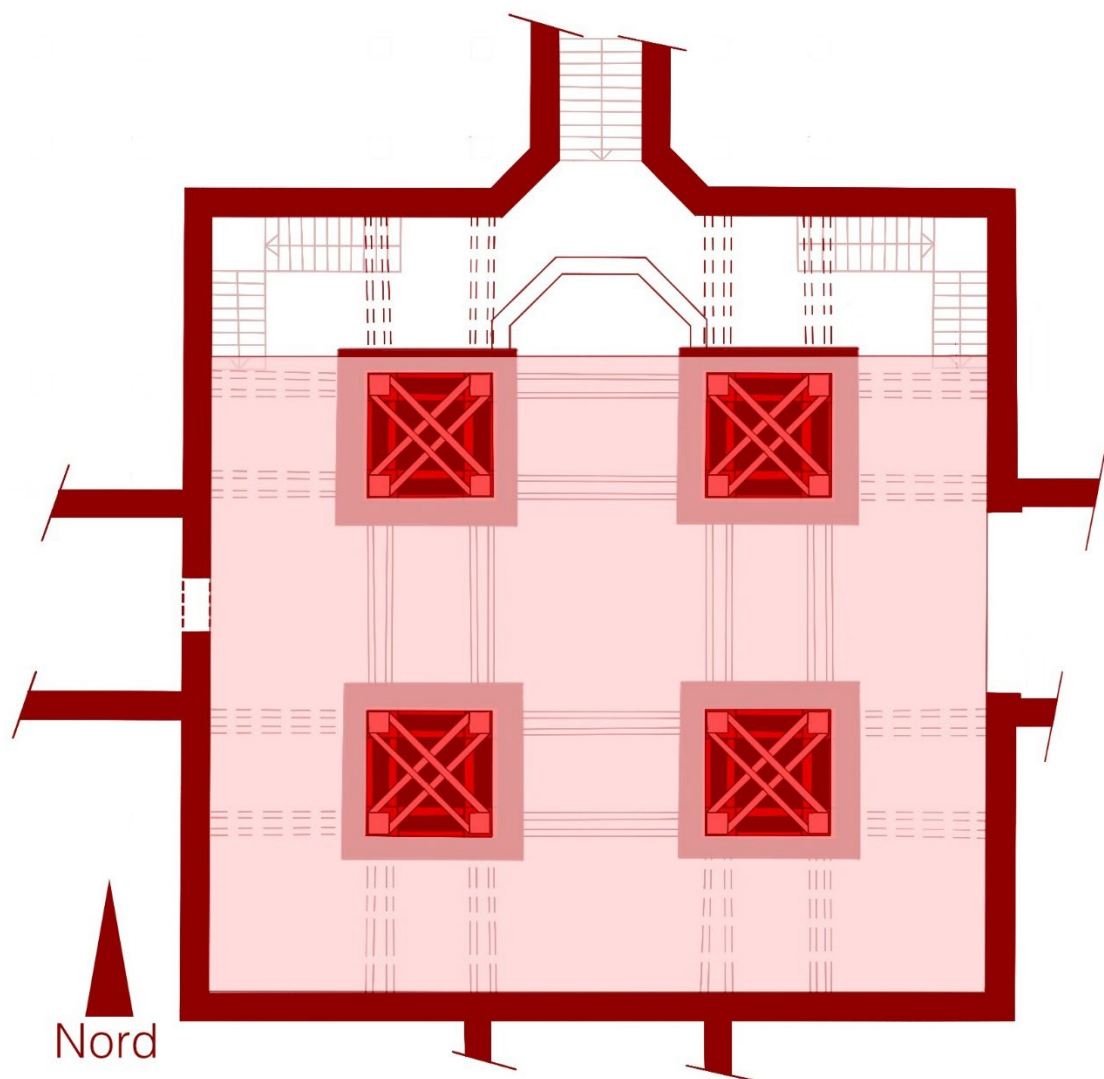


Figure 34 schéma des quatre niveaux de fondations superposés, 2026 ©Büsa Jouant

Indépendamment de ces fondations, une autre structure assure le support de la terrasse du rez-de-chaussée. Celle-ci est composée de colonnes en béton implantées au centre des semelles, à l'exception d'une fondation où deux colonnes sont périphériques pour accueillir des équipements techniques. Ces colonnes supportent des poutres principales et secondaires en béton, elles-mêmes recouvertes d'une dalle de béton armé d'une épaisseur d'environ six centimètres²³. Cette structure est totalement indépendante de l'ossature en bois de la tour et n'a pour fonction que de porter le plancher du rez-de-chaussée et de créer une terrasse autour de la tour qui constitue également la couverture des caves.

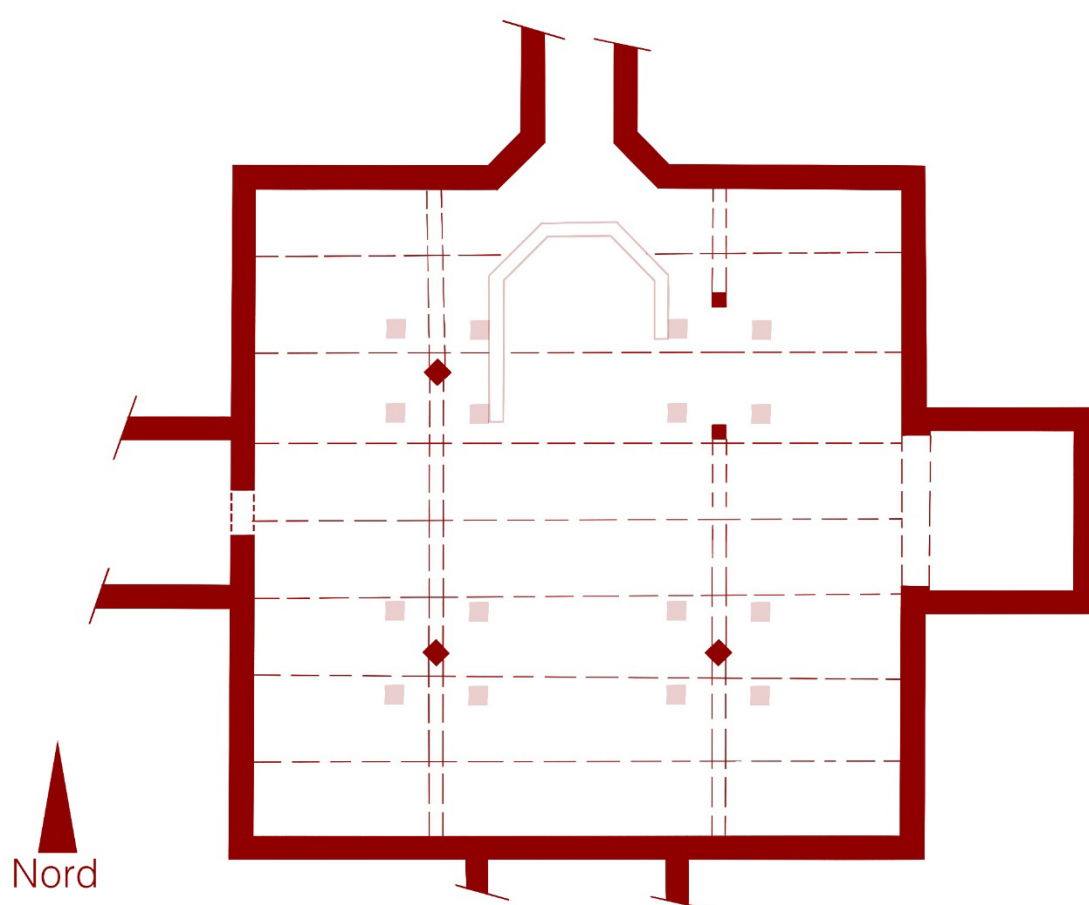


Figure 35 schéma en plan de la structure de la terrasse du rez-de-chaussée, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026. © Büsra JOUANT

²³ Mesure prise *in situ*



Figure 36 photographie de la dalle du rez-de-chaussée, 7 juillet 2026 © Büsra Jouant

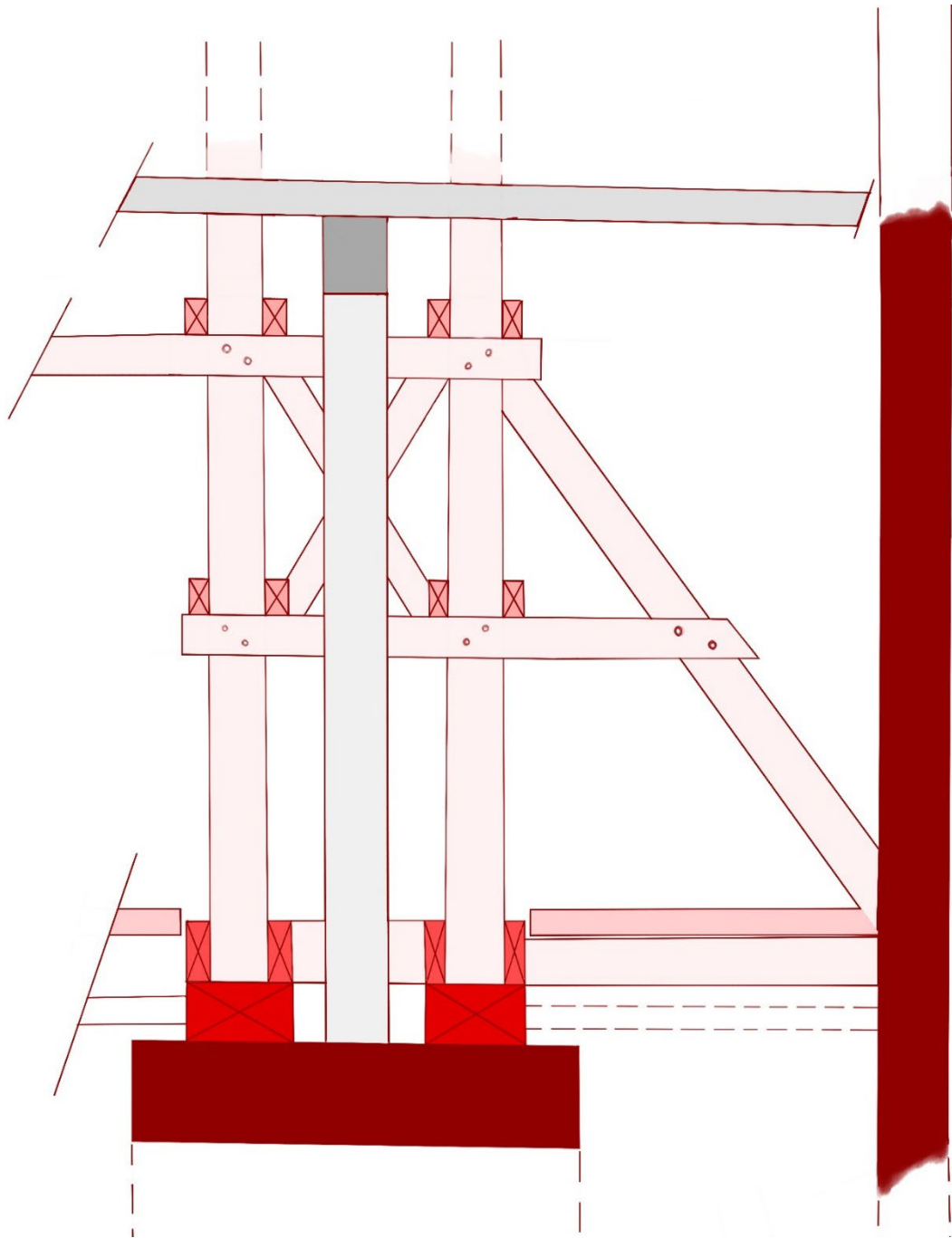


Figure 37 la structure en béton est indépendante de la structure en bois, schéma d'un pied de la
Tour japonaise, 2026 ©Büsra Jouant

Le raccord entre les caves et le rez-de-chaussée apporte également plusieurs informations sur le fonctionnement de l'ossature. Immédiatement au-dessous de la dalle en béton du rez-de-chaussée, les colonnes en bois sont rigidifiées par deux fois deux niveaux successifs de moises* : les premiers situés approximativement à mi-hauteur et les seconds dans la partie supérieure.

Contrairement aux assemblages* observés dans les fondations, les moises* ne sont pas ici assemblées à mi-bois*, les unes dans les autres ; elles sont simplement superposées et maintenues par un système de boulonnage. Seules les Croix-de-Saint-André* constituant le contreventement* présentent des assemblages* à mi-bois*. L'ensemble forme ainsi un système de rigidification particulièrement important au niveau de la base de la tour. Les quatre fondations présentent également chacune deux dispositifs de contreventement* perpendiculaires qui s'appuient sur les murs périphériques. Aux quatre angles externes de la tour, ils prolongent ainsi les côtés dans chaque sens afin de stabiliser les poteaux d'angle par un mécanisme d'étaieement triangulé.



Figure 38 photographie du système de rigidification, 7 juillet 2026 © Büsra Jouant

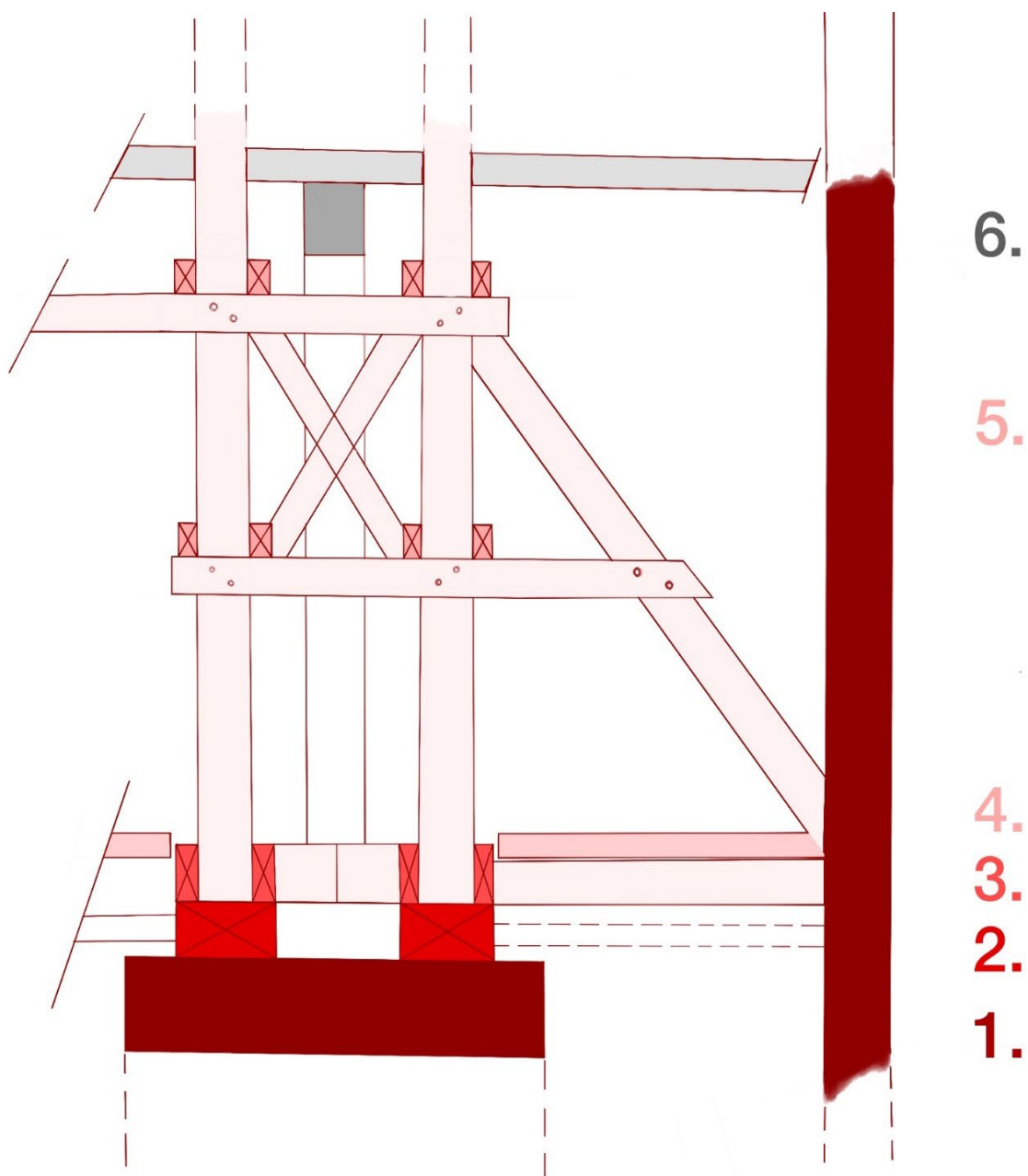


Figure 39 schéma d'assemblage* d'un pied de la tour, 2026 ©Büsra Jouant

1. niveau 1 des fondations ;
2. niveau 2 des fondations ;
3. niveau 3 des fondations ;
4. niveau 4 des fondations ;
5. assemblage en moise* du système de rigidification et triangle de contreventement* ;
6. structure en béton.

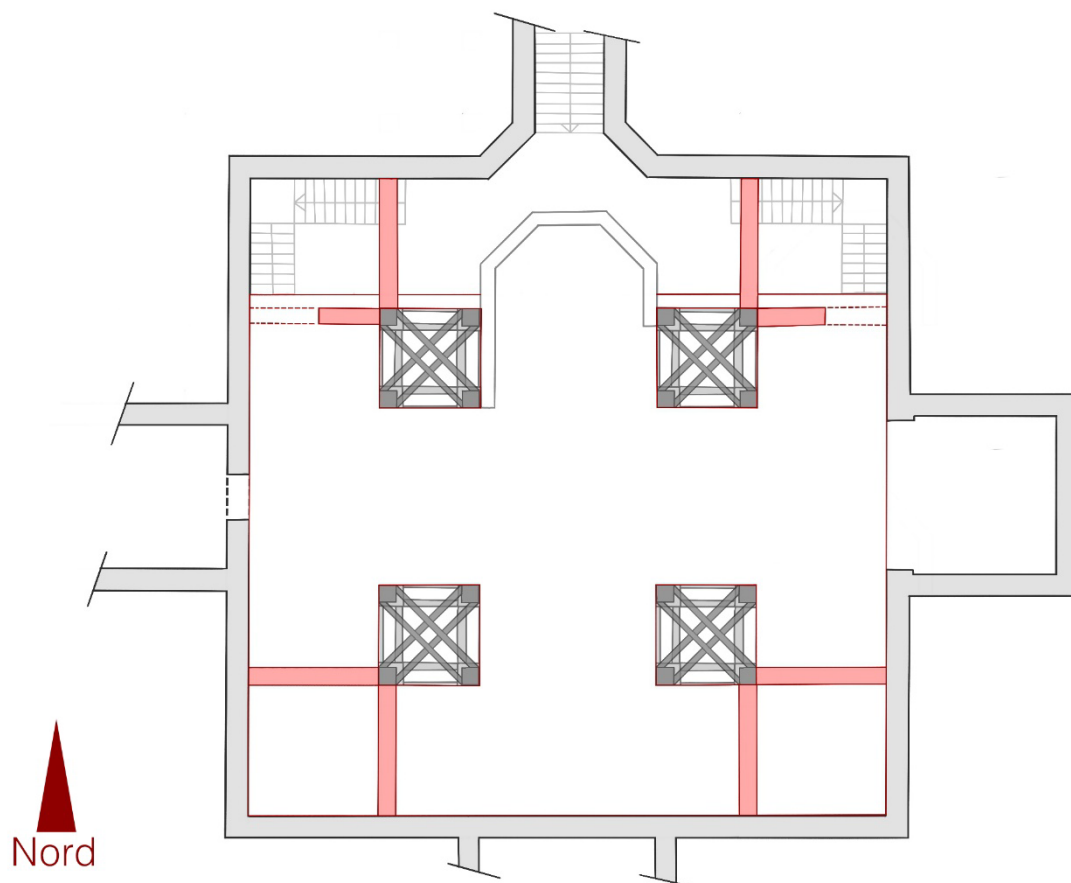


Figure 40 schéma du niveau 1 des fondations sur base du plan de 1983 de la Régie des Bâtiments,
2026 ©Büsra Jouant

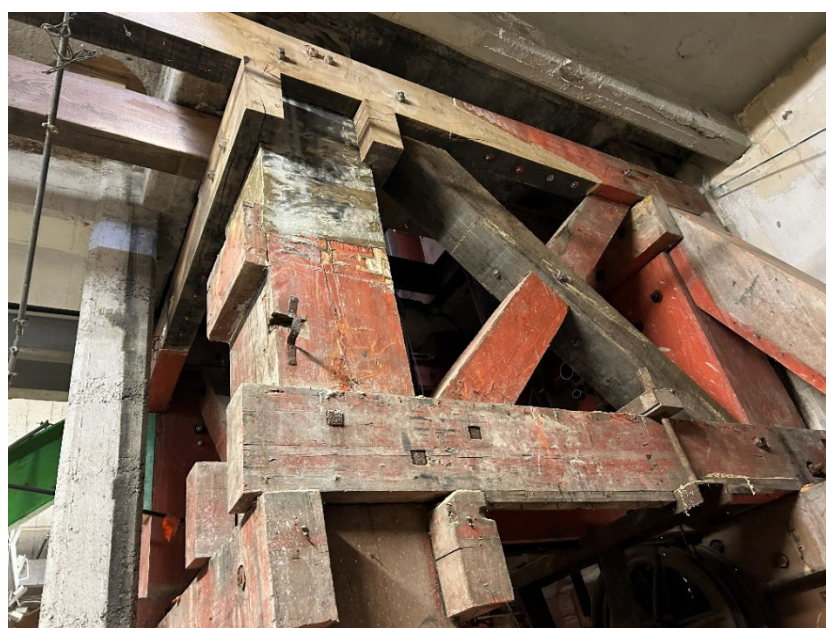


Figure 41 photographie rapprochée des assemblages en moise* du système de rigidification, 7
juillet 2026 ©Büsra Jouant

Enfin, les colonnes carrées observées dans les caves se prolongent au-dessus de la dalle de béton avant de laisser place, au niveau du rez-de-chaussée, aux colonnes circulaires de quarante centimètres de diamètre visibles dans l'architecture intérieure. Cette transition, à quelques dizaines de centimètres au-dessus de la dalle de sol, se fait au niveau fini du plancher. Elle marque le passage entre la partie structurelle des caves, visible, et l'ossature d'élévation de la tour, masquée par l'ornementation.



Figure 42 photographie de la base carrée de la colonne traversant la fine dalle en « ciment armé* », avant de laisser place à une colonne circulaire, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant



Figure 43 photographie de la base de la colonne au rez-de-chaussée, sous le niveau de sol fini, traversant la fine dalle en « ciment armé* », 7 juillet 2026 ©Büsa Jouant



Figure 44 l'inspecteur des bâtiments de la Liste civile du Roi, Faldoni Van de Velde sur le chantier de la Tour japonaise, 1902 ©Archives du Palais Royal

3.2.2. DU REZ-DE-CHAUSSÉE AUX ÉTAGES COURANTS

REZ-DE-CHAUSSÉE

L'état actuel des travaux de conservation permet d'observer directement le raccord entre les caves et le rez-de-chaussée. Les investigations réalisées in situ confirment également que la dalle en béton sous le plancher du rez-de-chaussée appartient exclusivement à la structure en béton supportant la terrasse. La structure en bois traverse cette dalle sans y être liée, démontrant ainsi que les deux systèmes constructifs fonctionnent de manière indépendante.

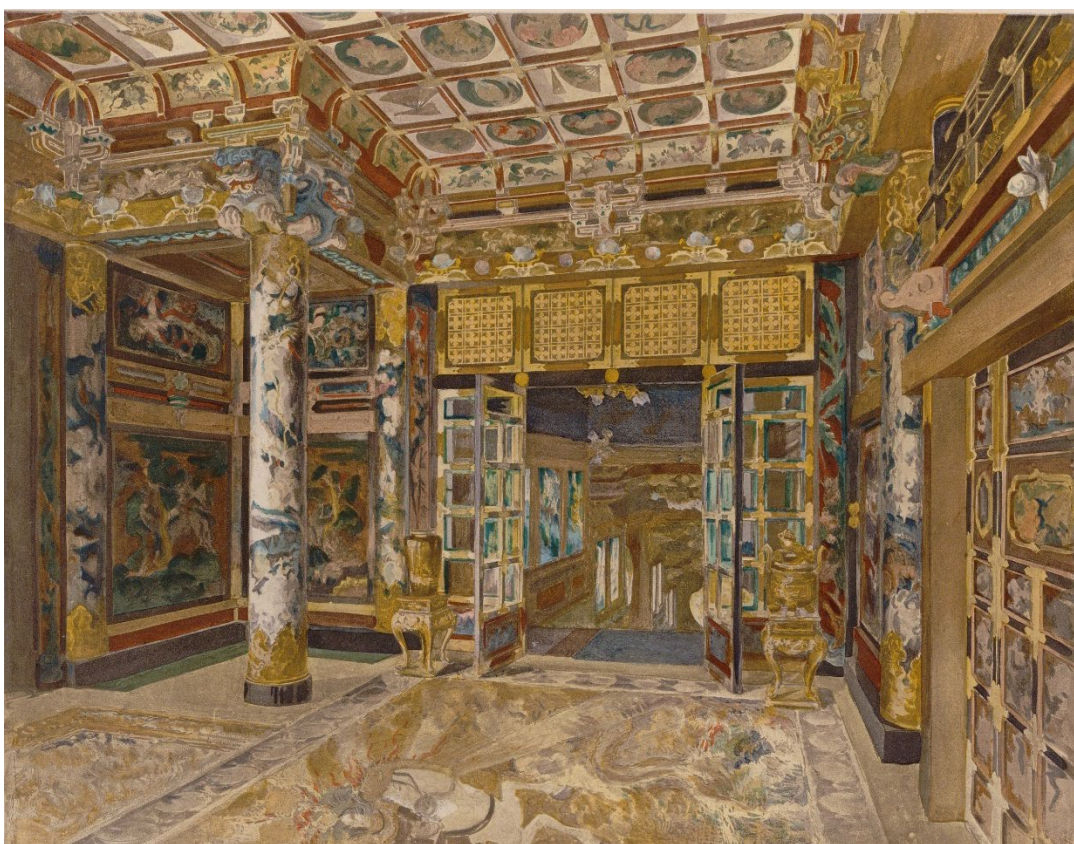


Figure 45 dessin du rez-de-chaussée de la Tour japonaise, montrant un groupe de quatre colonnes de structure disposées à l'angle sud-ouest de l'édifice, 1924 ©Alexandre Marcel

Chacune des élévations de la tour s'organise selon trois travées principales. Deux travées latérales, de dimensions identiques, encadrent une travée centrale dont la largeur est supérieure à deux fois celle des travées périphériques. Les seize colonnes sont réparties suivant cette trame régulière, composée successivement d'une ligne de colonnes, d'une petite travée, d'une seconde ligne de colonnes, de la grande travée centrale, puis d'une nouvelle petite travée avant la dernière ligne de colonnes.

Ainsi, le plan de l'ossature forme un carré constitué de quatre groupes de quatre colonnes, disposés aux angles de l'édifice, comme observé en fondations ou elles reposent par lot de quatre sur les semelles initiales. Cette organisation constitue la base du fonctionnement structurel de l'ensemble de la tour.

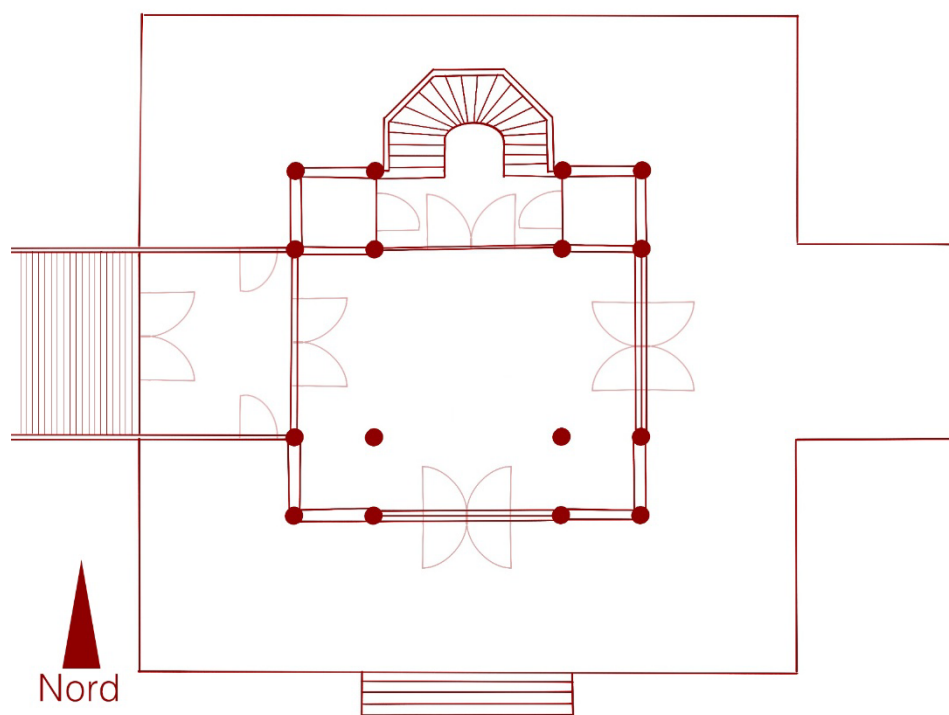


Figure 46 schéma en plan du rez-de-chaussée de la Tour japonaise, avec ses quatre colonnes d'angle, 2026 ©Büsa Jouant

PREMIER ÉTAGE

À partir du premier étage, les observations *in situ* devenant plus limitées. L'analyse s'articule dès lors principalement autour des photographies historiques prises durant le chantier, la coupe publiée par Alexandre Marcel (1924), ainsi que sur les documents graphiques réalisés par la Régie des Bâtiments et l'étude Fenikx.

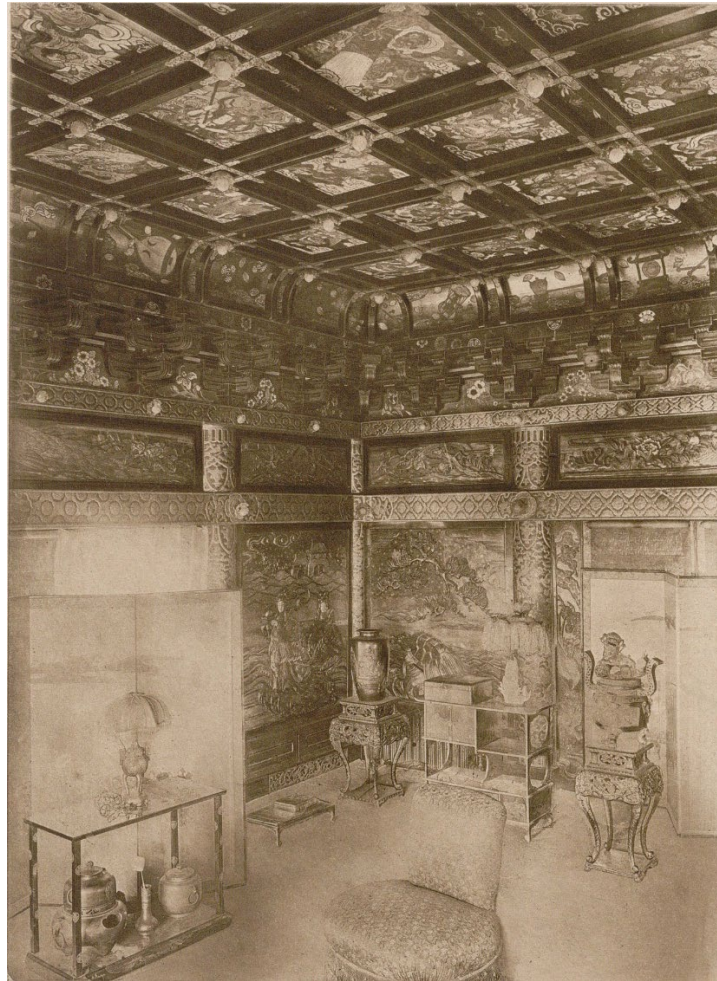


Figure 47 photographie du cabinet du roi, situé au premier étage de la Tour, illustrant l'un des angles au sud de la Tour, comparable au dessin du rez-de-chaussée précédent, où la colonne intérieure/centrale est absente, 1924 ©Alexandre Marcel

Ces différentes sources montrent que les colonnes du rez-de-chaussée et celles du premier étage restent parfaitement superposées ; aucun décalage n'apparaît encore à ce niveau. En revanche, les quatre colonnes situées à l'intérieur du carré structurel cessent de participer à la reprise des charges. Elles deviennent inutiles pour les niveaux supérieurs, les charges étant désormais reprises par les débordements périphériques, créant un bras de levier, qui soutiennent les parties situées à l'intérieur du carré. Ce principe se répète ensuite à chacun des niveaux de la tour et sera analysé plus en détail dans les sections suivantes. Alors que seize colonnes sont encore présentes dans les caves et au rez-de-chaussée, seules douze colonnes circulaires situées en périphérie participent ensuite à la reprise des charges verticales.

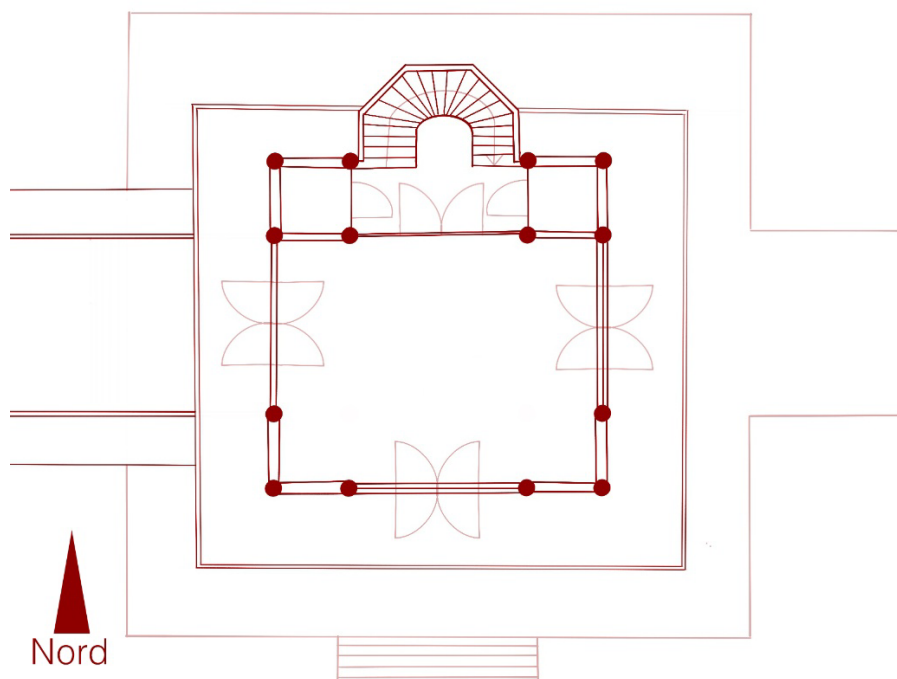


Figure 48 schéma en plan du premier étage de la Tour japonaise, avec ses trois colonnes d'angle, 2026 ©Büsra Jouant

DU SECOND AU DERNIER ÉTAGE

Le deuxième étage marque en revanche une rupture importante dans le fonctionnement de la structure. C'est à partir de ce niveau que débute le rétrécissement progressif des plans successifs, caractéristique de la silhouette élancée de la Tour japonaise. Ce changement entraîne un décalage des colonnes vers l'intérieur de l'édifice. Si la coupe publiée par Alexandre Marcel (1924) suggère un principe comparable à celui observé aux étages supérieurs, elle ne permet toutefois pas de comprendre précisément comment cette transition structurelle est réalisée ni comment ce décalage est repris par l'ossature.

Du plafond du deuxième au cinquième étage, avant la charpente de toiture, l'ensemble des niveaux semble fonctionner selon un principe constructif identique. L'analyse développée dans cette partie porte donc sur un étage type, dont le fonctionnement peut ensuite être transposé aux autres niveaux. Le croisement des différentes sources documentaires, confrontées aux observations réalisées *in situ* ainsi qu'aux expérimentations menées sur maquettes, permet de formuler une série d'hypothèses argumentées concernant le fonctionnement de la partie hors sol de la tour.

L'analyse du fonctionnement de ces étages sera développée en étudiant successivement les principaux éléments constituant l'ossature de la tour. Seront ainsi abordés le principe des colonnes et leur décalage progressif vers l'intérieur, le fonctionnement particulier du double plancher, le système d'encorbellement*, qui constitue la caractéristique structurelle la plus originale et la plus complexe de l'édifice avec le décalage des colonnes, puis enfin le rôle des jambes de force* et des dispositifs de contreventement* qui assurent la stabilité de l'ensemble.

COLONNES ET DÉCALAGE

Les colonnes de la Tour japonaise, désignées sous le terme de « poteaux » dans le *Devis* approximatif*, sont de section circulaire à partir du rez-de-chaussée et présentent une particularité majeure : elles se décalent progressivement vers l'intérieur de l'édifice à partir du deuxième étage. Ce décalage participe directement à la silhouette caractéristique de la tour. L'impression d'élancement résulte non seulement de sa hauteur importante, mais également de la réduction progressive des dimensions de chacun des niveaux superposés. Ce procédé évoque les pagodes japonaises, dont, pour certaines, l'élancement est accentué par le rétrécissement successif des étages. La Tour japonaise reprend ainsi ce principe afin de renforcer visuellement l'effet de finesse et de hauteur de l'édifice.



Figure 49 photographie de la tour japonaise, 13 mars 2026 ©Büsra Jouant

D'un point de vue structurel, les poteaux assurent la transmission des charges verticales entre les différents niveaux jusqu'aux fondations. Les iconographies croisées indiquent clairement que les niveaux supérieurs présentent des plans de dimensions progressivement décroissantes, induisant le déplacement des poteaux vers l'axe central de la construction.

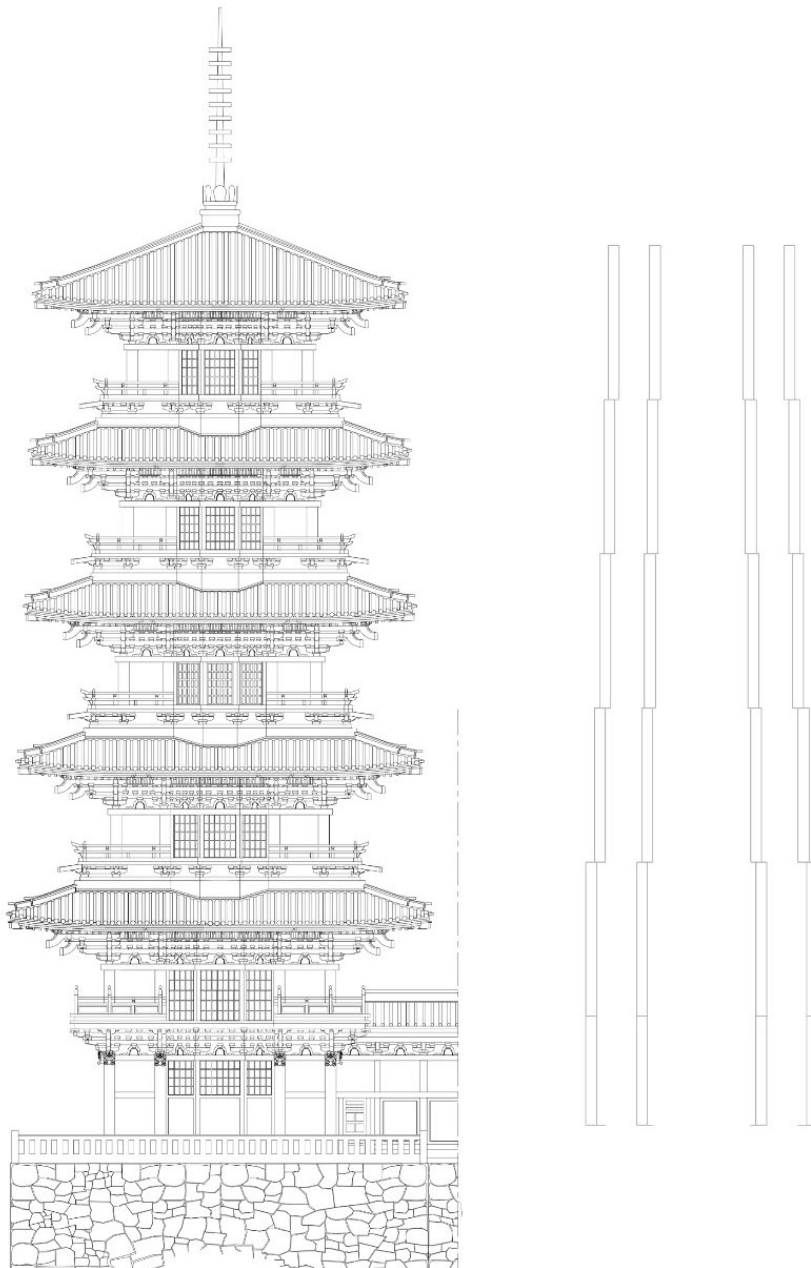


Figure 50 élévation nord de la Tour japonaise réalisée en 2005 par la Régie des Bâtiments, accompagnée d'un schéma proportionné des décalages des colonnes, 2026 ©Büsra Jouant

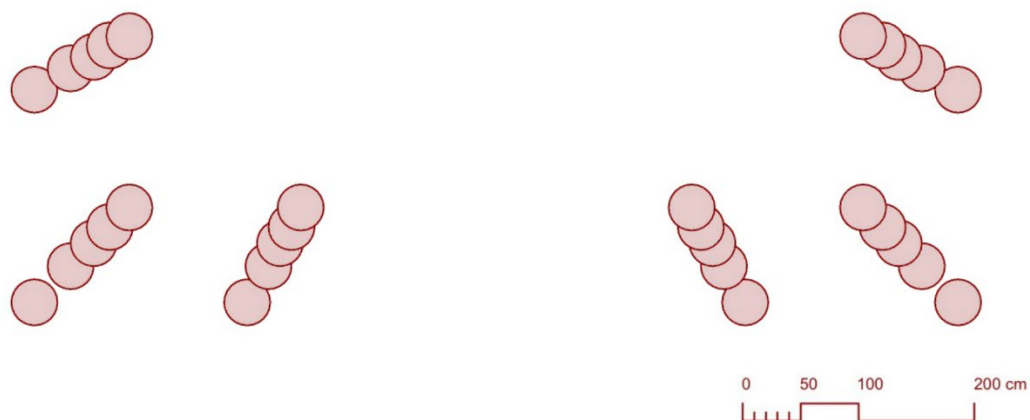


Figure 51 visualisation en plan des décalages des colonnes à chaque étage, 2026 ©Büsra Jouant

Les différentes mesures observées sur les plans permettent de formuler l'hypothèse que ce rétrécissement s'effectue autour d'un axe central situé au cœur de la tour. Les calculs montrent que le recouvrement entre deux colonnes successives varie sensiblement selon les niveaux. Dans le cas le plus défavorable, entre le deuxième et le troisième étage pour les colonnes aux coins, le recouvrement n'est plus que d'environ 18,2 %. À l'inverse, entre le troisième et le quatrième étage, les colonnes périphériques centrales présentent un recouvrement atteignant environ 47 %.

La transition entre le premier et le deuxième étage constitue toutefois un cas particulier. Les mesures indiquent un recouvrement d'à peine 3 % pour les colonnes périphériques centrales, tandis que les colonnes situées aux angles extérieurs ne présentent plus aucun recouvrement vertical. Cette configuration rend impossible une simple superposition des poteaux et constitue l'une des principales difficultés de compréhension du fonctionnement structurel de la tour.

Tableau 2 distance de décalage des colonnes selon leur position, axe de décalage et pourcentage de recouvrement

Décalage des colonnes						
Distance en cm						
Niveau	Colonnes aux coins			Colonnes centrales		
Décalage	Horizontal	Vertical	Oblique	Horizontal	Vertical	Oblique
Pas de décalage (entre 0 & 1)	/	/	/	/	/	/
Recouvrement (%)	100			100		
Décalage au 1er (entre 1 & 2)	31,5	31,5	44,5	31,5	18,5	36,5
Recouvrement (%)	0			3		
Décalage au 2ème (entre 2 & 3)	20	20	28,5	20	10	22,5
Recouvrement (%)	18,2			32,7		
Décalage au 3ème (entre 3 et 4)	14	14	19,8	14	10	17,2
Recouvrement (%)	39,7			47		
Décalage au 4ème (entre 4 et 5)	17	17	24	17	8	18,8
Recouvrement (%)	27,5			40,8		

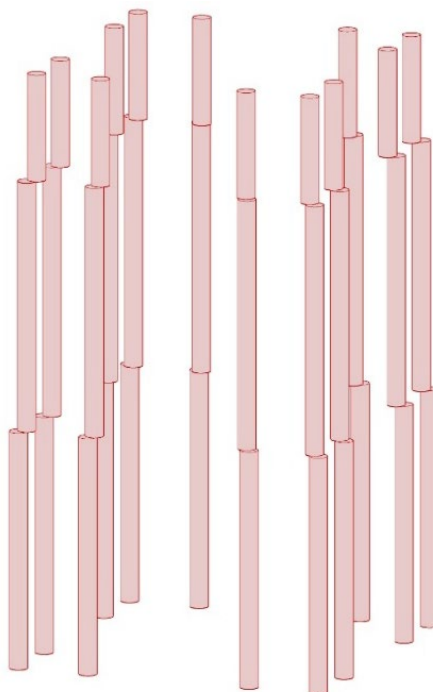


Figure 52 première couche de la structure en bois : les colonnes décalées autour d'un axe central, 2026 ©Büsra Jouant

Les photographies historiques ainsi que la coupe publiée par Alexandre Marcel suggèrent que ce décalage est repris au niveau du plancher à double niveau, dont le fonctionnement sera développé dans la section suivante. En l'absence d'observations directes, plusieurs hypothèses peuvent être formulées concernant l'assemblage* de ces poteaux. Une première possibilité serait la réalisation d'encoches en tête et en pied des colonnes permettant leur emboîtement d'un niveau à l'autre. Toutefois, cette hypothèse ne peut être vérifiée en raison de l'absence d'accès à la structure.

Par ailleurs, les documents d'archives mentionnent l'emploi de nombreux éléments métalliques, notamment des boulons*. Compte tenu de l'emploi du métal pour d'autres assemblages*, il ne peut être exclu que des dispositifs métalliques complémentaires aient été ajoutés afin d'assurer la stabilisation des raccords entre les colonnes. L'existence de boulons* ou de ferrures en tête et/ou en pied des poteaux constitue ainsi une hypothèse plausible, sans qu'aucun élément actuellement accessible ne permette toutefois de la confirmer.

L'ensemble de ces hypothèses résulte exclusivement du croisement des différentes sources documentaires et des observations réalisées *in situ*. La structure demeurant intégralement masquée derrière les décors, le fonctionnement précis de ces assemblages* ne peut être démontré avec certitude et doit donc être considéré comme une reconstitution historique fondée sur un faisceau d'indices concordants.

PLANCHER EN DOUBLE COUCHE

D'après l'analyse des archives, les planchers entre les étages semblent être constitués de deux niveaux superposés de solives moisées* formant un quadrillage orthogonal. Ces deux niveaux ne semblent pas appartenir à une seule et même structure, mais à deux systèmes distincts, complémentaires, remplissant chacun une fonction spécifique.

Le premier niveau est implanté directement au-sommet des colonnes et constitue un premier carré structural. Les éléments moisés*, disposés sur le pourtour de l'édifice, créent des consoles permettant de reprendre le décalage progressif des colonnes aux étages supérieurs. Grâce à ce dispositif, chaque poteau repose toujours sur une surface d'appui suffisante malgré le rétrécissement successif des niveaux. Cette première structure, de poutres moisées de plafonds*, participe ainsi à la transmission des charges verticales tout en réduisant progressivement l'entraxe des colonnes. Les éléments décrits dans le devis* sous le terme de « moises solives* » pourraient correspondre à cette première structure, qui servirait également de support aux décors de plafond.

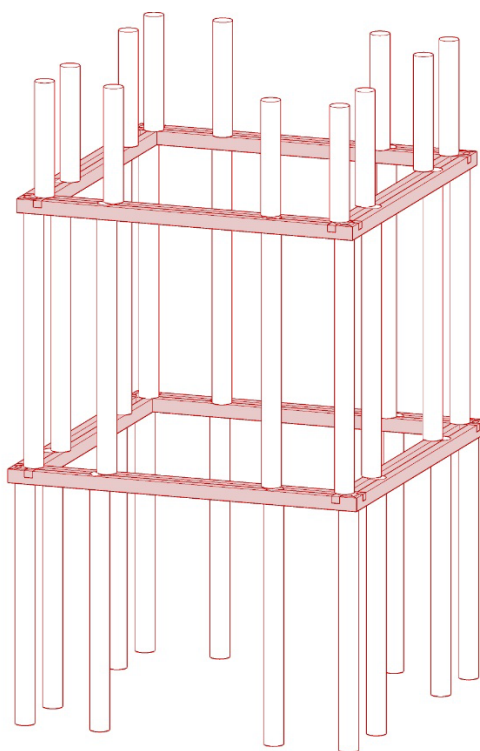


Figure 53 deuxième couche de la structure : les poutres moisées de plafond*, 2026

©Büsra Jouant

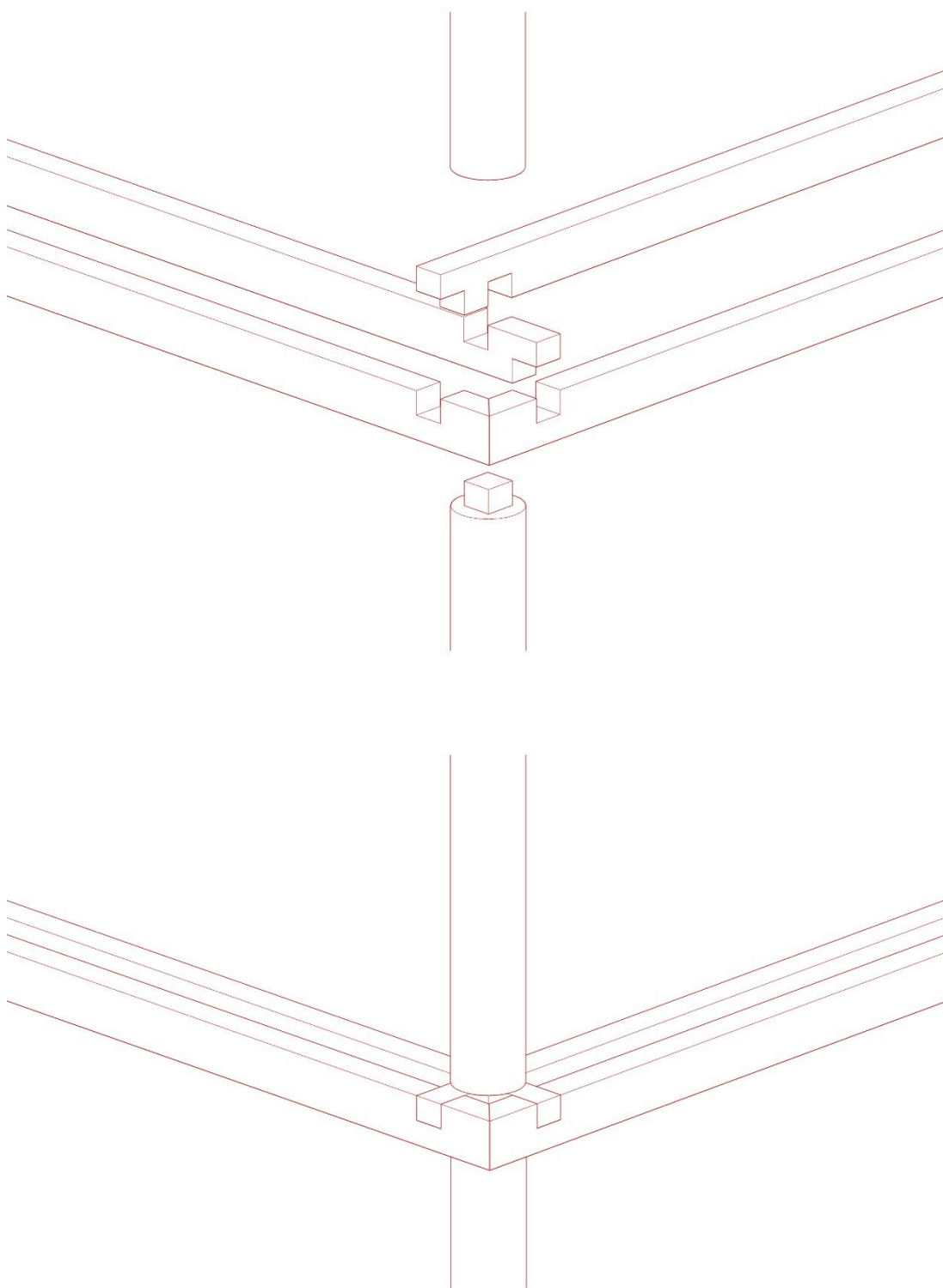


Figure 54 schéma d'une hypothèse d'assemblage* des colonnes superposées sans recours au métal, le décalage étant repris par le moisage* en tête de colonne qui forme une console supportant la colonne suivante, 2026 ©Büsrâ Jouant

Au-dessus de ce premier ensemble vient se superposer un second quadrillage, lui aussi constitué de pièces moisées*. Celui-ci forme un carré de dimensions plus réduites dont les éléments débordent afin de prendre appui sur la structure inférieure. Ces éléments de poutres moisées de plancher* pourraient correspondre aux « moises plancher *» dans le devis* de 1901. Les intersections des moises*, assemblées notamment à mi-bois*, constituent des points d'appui participant à la reprise des charges des toitures périphériques. Ce dispositif permet de contrebalancer les « arbalétriers en encorbellement* » par le poids des planchers et des niveaux supérieurs. Sur cette seconde structure viennent ensuite se fixer les « solives *». L'ensemble constitue ainsi une seconde structure venant s'appuyer sur la première. Bien que cette identification vis-à-vis des termes employés dans le devis* demeure hypothétique et basée sur l'analyse de la structure, ce dispositif à double couche semble le plus cohérent pour des raisons qui seront développées ci-dessous.

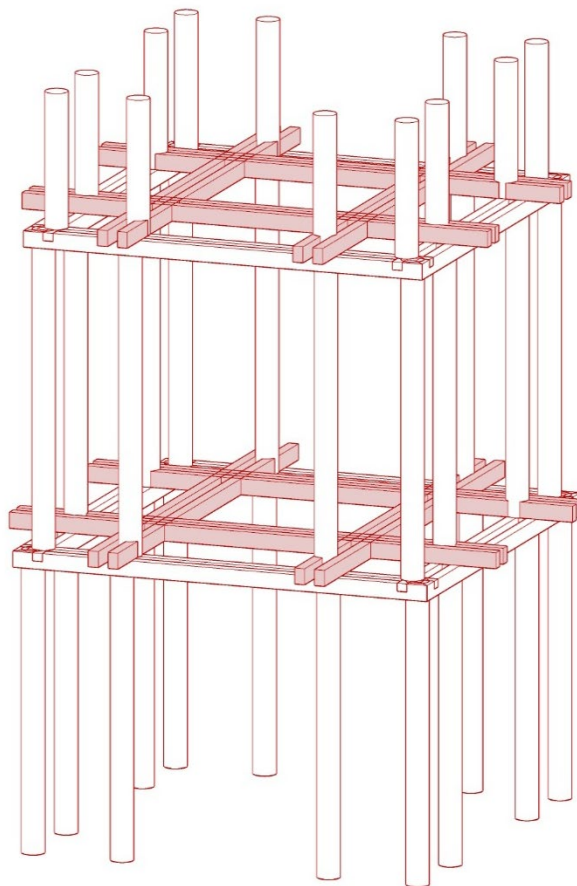


Figure 55 troisième couche de la structure : les poutres moisées de plancher*, 2026 ©Büsrâ Jouant

La superposition de ces deux niveaux présente plusieurs avantages constructifs. Elle simplifie tout d'abord les assemblages* à mi-bois*. Si l'ensemble des pièces se situait dans un seul plan, le nombre d'intersections rendrait les assemblages* particulièrement complexes à réaliser et fragiliserait localement les sections de bois. La séparation en deux niveaux permet donc de conserver des assemblages* simples tout en assurant la continuité des efforts. Cette disposition facilite également le report des charges dans les deux directions principales de l'édifice. La tour présentant un plan carré, aucun sens porteur privilégié ne semble se dégager. Les charges paraissent être réparties alternativement selon les deux directions grâce à la trame des solives*. Cette hypothèse semble être confirmée par l'alternance des sens de portée des planchers observée lors des visites *in situ*, du deuxième au cinquième étage.

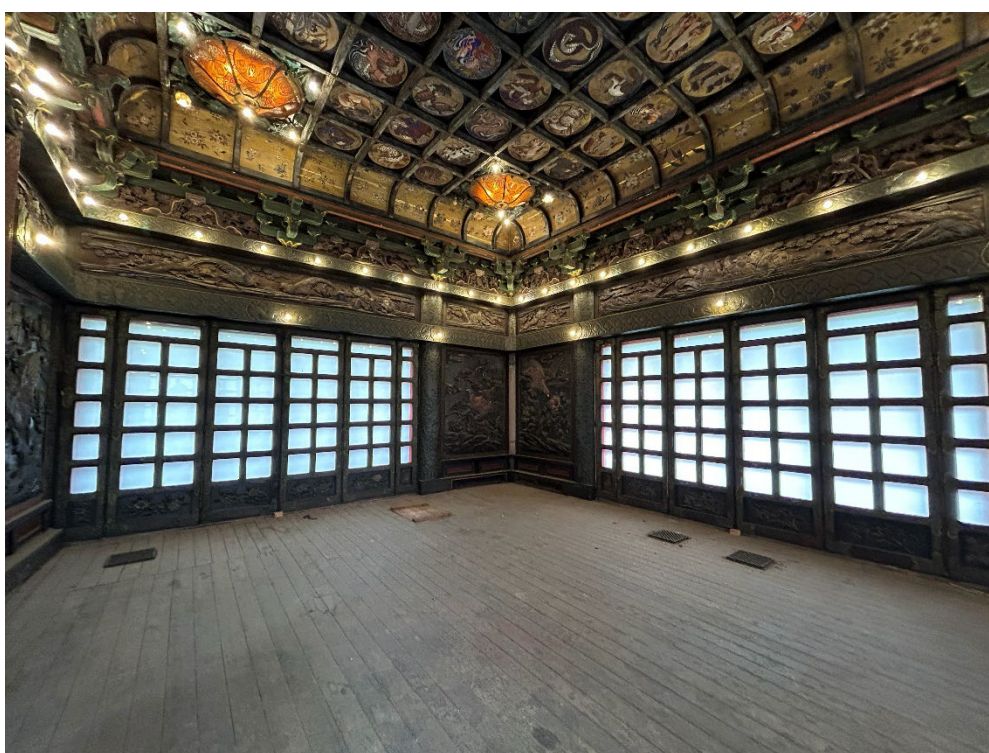


Figure 56 photographie du revêtement de sol du troisième étage, composé de lattes de bois orientées d'est en ouest, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant

La position des poteaux conditionne directement l'organisation de ces deux structures. Les poutres moisées de plafond* viennent se disposer sur la trame formée par les colonnes de l'étage, formant un appui pour les colonnes décalées de l'étage suivant. Ainsi, entre le deuxième et le troisième étage, les colonnes du deuxième niveau viennent s'appuyer sur la structure inférieure, celle du premier étage, tandis que les poteaux du troisième étage reposent sur les consoles créées par les poutres moisées de plafond* du second étage. Ce principe permet de reprendre le décalage des colonnes tout en assurant la continuité des charges vers les niveaux inférieurs.

Cette organisation en deux plans apparaît comme l'une des particularités constructives de la Tour japonaise. Elle permet simultanément de résoudre le problème du rétrécissement progressif des étages, de faciliter les assemblages* en bois, d'offrir des points d'appui aux toitures et d'assurer la transmission des charges vers les fondations. Bien que cette hypothèse soit tirée du croisement de plusieurs indices issus des documents graphiques, des photographies historiques et des observations réalisées sur les parties accessibles de l'édifice, l'absence d'accès à la structure dissimulée derrière les décors ne permet pas de la confirmer avec certitude. Elle constitue néanmoins, à l'heure actuelle, l'interprétation la plus cohérente de l'ensemble des données disponibles

Cette analyse conduit également à remettre en question un détail de la coupe de principe réalisée par la Régie des Bâtiments dans les années 2000. Celle-ci représente en effet un décalage des colonnes au niveau de l'appui des encorbellements* et propose un plancher organisé sur un seul niveau. Or, les différents indices réunis au cours de cette recherche, ainsi que les hypothèses validées par les maquettes et les observations *in situ*, suggèrent au contraire un fonctionnement fondé sur deux plans structurels distincts.

ENCORBELLEMENT ET JAMBES DE FORCE

Outre le principe du double plancher, l'un des principes constructifs singuliers de la Tour japonaise réside dans le système d'encorbellement* qui supporte les toitures successives. Le croisement des différentes sources a conduit à l'élaboration de plusieurs hypothèses de fonctionnement, dont certaines ont pu être rejetées après leur vérification au moyen des maquettes physiques réalisées dans le cadre de cette recherche.



Figure 57 photographie en contre-plongée de l'angle de la toiture du deuxième étage de la Tour, 16 avril 2025 ©Büsra Jouant

Une première hypothèse reposait sur la coupe de principe réalisée vers 2005 dans le cadre des travaux de restauration des façades. Cette représentation montre un « arbalétrier en encorbellement* »²⁴ incliné, portant directement la couverture et se prolongeant vers l'intérieur de la tour. Dans ce schéma, le décalage des colonnes s'effectue au niveau de la rotule du bras de levier. La modélisation tridimensionnelle de cette hypothèse a toutefois rapidement mis en évidence plusieurs incohérences. Les positions relatives des colonnes, l'importance du décalage entre les niveaux et les raccords représentés sur cette coupe ne permettent pas d'obtenir un assemblage* réalisable en trois dimensions. Les différents éléments ne s'alignent pas correctement et certaines intersections deviennent incompatibles avec la géométrie réelle de la structure observée sur les photographies historiques. Cette première hypothèse a donc été écartée.

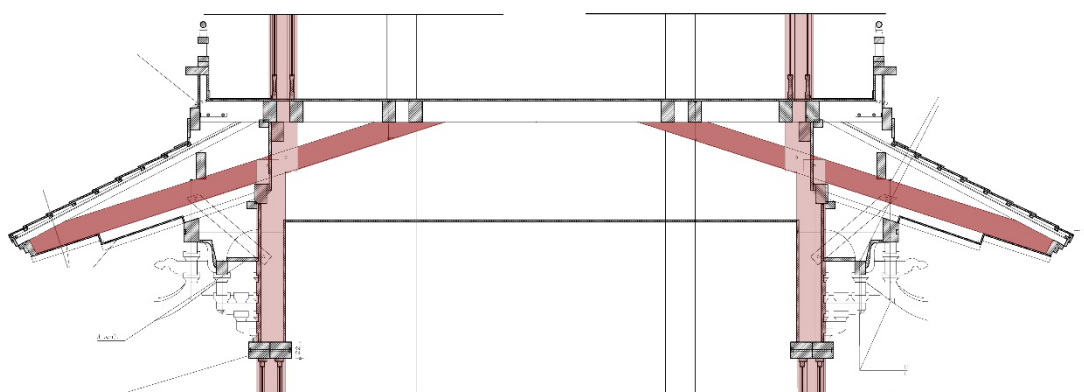
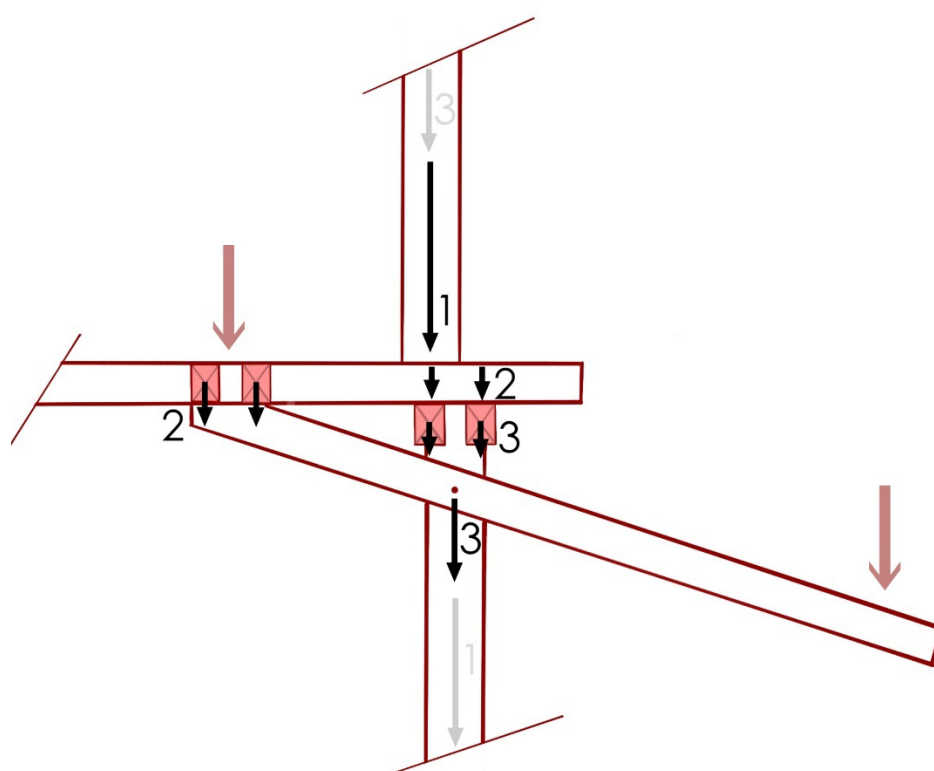


Figure 58 coupe réalisée par la Régie des Bâtiments : en rouge, les arbalétriers en encorbellement* et en rose, les colonnes, 2005 ©Archives de la Régie des Bâtiments

Cependant, le principe mécanique proposé demeure théoriquement cohérent. L'analyse des documents les plus anciens, et en particulier des photographies prises pendant le chantier ainsi que de la coupe d'Alexandre Marcel, conduit à proposer une seconde hypothèse, qui reprend le principe constructif de la première dans une configuration plus adaptée.

²⁴ Terme adoptée spécifiquement dans le cadre de ce travail afin de préciser le sens qui leur est attribué dans l'analyse de la Tour japonaise.

Son principe repose toujours sur un système de levier. Les forces des toitures s'appuient sur la partie extérieure des « arbalétriers en encorbellement* » qui prennent appui sur les colonnes périphériques de la tour et se prolongent vers l'intérieur du bâtiment, où leur extrémité est maintenue par la masse des planchers. Les charges sur l'extérieur de la pièce de bois oblique, créent un moment de basculement qui tend à faire remonter la partie intérieure de ce morceau de charpente jouant le rôle de contrepoids. Les efforts sont alors réorientés des couvertures vers les colonnes périphériques par l'intermédiaire des « arbalétriers en encorbellement* », puis vers les « poutres moisées de plancher* », reposant sur les « poutres moisées de plafond* », qui transmettent à leur tour les charges jusqu'à l'ossature verticale.



Légende :

- | | |
|--|---|
|  transmission des charges | 1 poids de l'étage sur les poutres moisées de plancher |
|  poids du plancher ou de la toiture | 2 poids des poutres moisées du plancher sur les poutres moisées de plafond et sur l'arbalétrier en encorbellement |
| | 3 poids des poutres moisées de plafond sur les colonnes de l'étage inférieur et, aussi, via le bras de levier, le poids des arbalétriers en encorbellement sur les colonnes |

Figure 59 schéma de transmission des charges, 2026 ©Büsra Jouant

Ce système présente un intérêt structurel majeur. Les charges transmises des toitures sont reportées vers les colonnes situées en périphérie de la tour, ce qui permet de supprimer, dès le premier étage, les quatre colonnes situées au centre du plan. Les toitures ne constituent donc pas de simples éléments de couverture, mais participent directement au fonctionnement porteur de l'édifice en assurant le transfert des charges vers les colonnes périphériques puis vers les fondations.

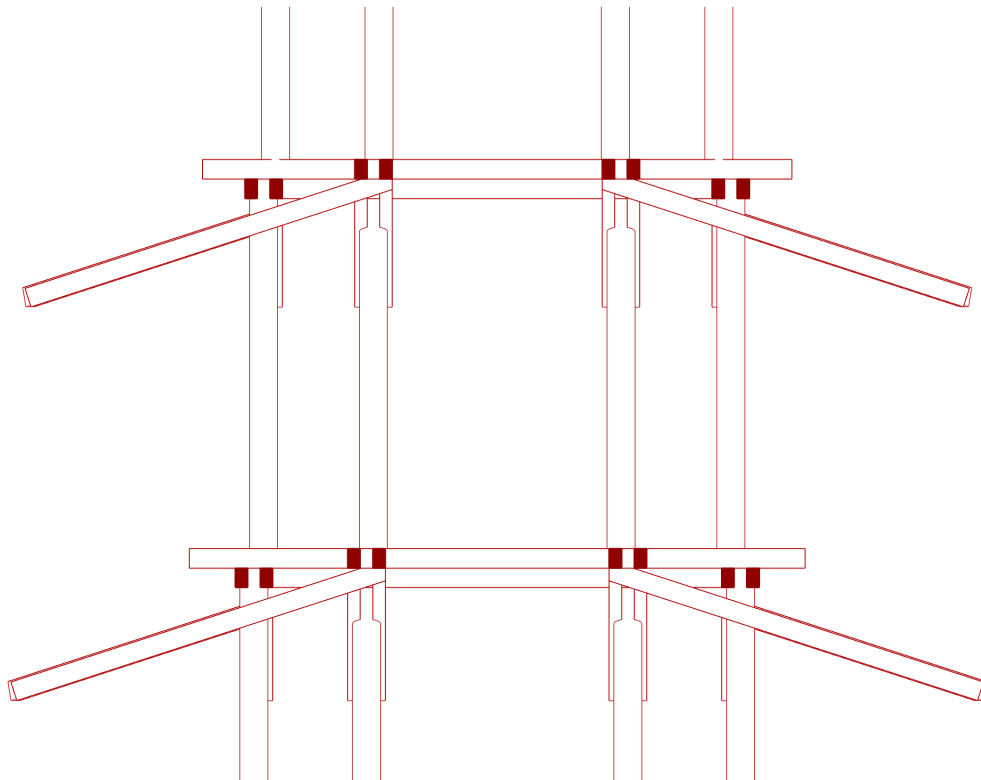


Figure 60 coupe du quatrième étage, 2026 ©Büsra Jouant

Sans ce système d'encorbellement*, les portées entre les colonnes extérieures seraient trop importantes pour être franchies uniquement par les planchers. Les colonnes centrales devraient alors être conservées à tous les niveaux afin de reprendre les charges verticales et de limiter les portées. Le principe des contre-appuis générés par les toitures débordantes permet au contraire de soutenir les planchers tout en supprimant ces appuis intermédiaires, rendant ainsi les colonnes centrales inutiles à partir du premier étage.

Cette hypothèse est confortée par l'observation de l'édifice lui-même : la disparition des quatre colonnes centrales coïncide avec l'apparition des

larges toitures en encorbellement*. Cette correspondance entre l'évolution de la structure et celle des toitures constitue un indice supplémentaire en faveur de cette interprétation du fonctionnement constructif de la Tour japonaise.

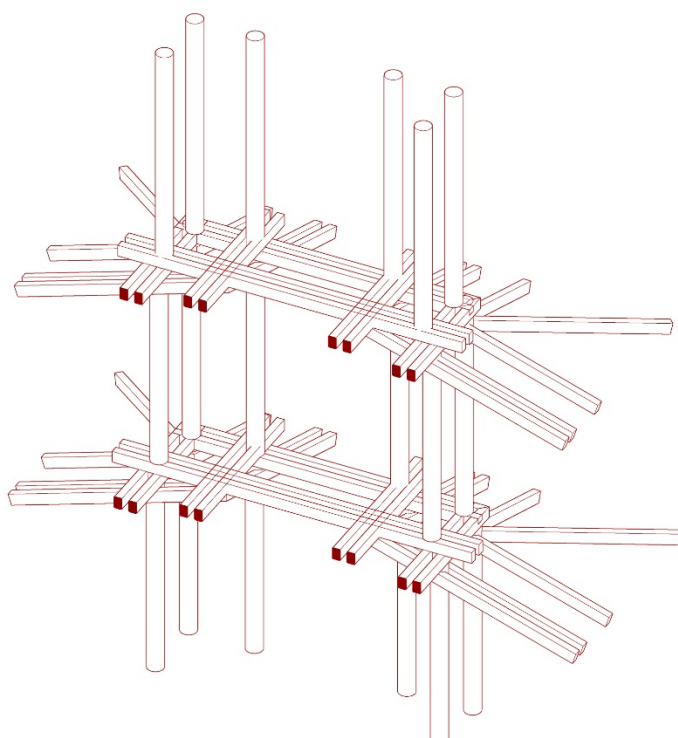


Figure 61 coupe tridimensionnelle du quatrième étage, 2026 ©Büsra Jouant

Afin de limiter les efforts de flexion induits par les porte-à-faux, des jambes de force*, masquées par les détails de toitures, viennent compléter le dispositif. Bien qu'elles ne soient pas directement visibles aujourd'hui, leur présence est suggérée par les photographies historiques et par la logique constructive de l'ensemble. Elles réduisent la portée libre des « arbalétriers en encorbellement *», augmentent leur rigidité et assurent la stabilité des porte-à-faux en reportant directement une partie des charges vers les poteaux porteurs.

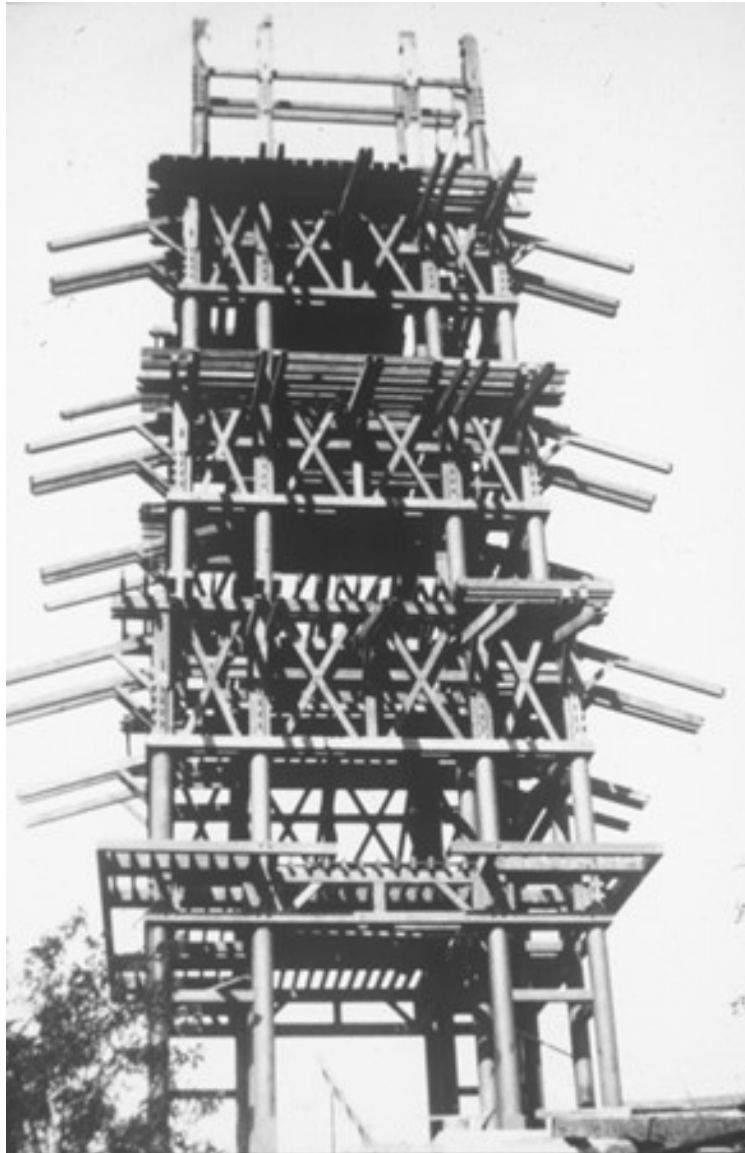


Figure 62 photographie de la charpente de la Tour japonaise lors du chantier, 1902

©Archives du Palais Royal

Les photographies historiques permettent également d'observer que ces pièces de bois sont constituées de pièces moisées prenant appui sur les deux colonnes de la travée centrale. Dans les angles de la tour, trois poutres diagonales convergent vers chaque colonne : deux suivant les directions principales des façades et une troisième suivant la diagonale de noue*. Ce dispositif répartit les efforts dans plusieurs directions tout en assurant le maintien des différentes toitures. Afin d'éviter une portée trop importante de la toiture au niveau de la travée centrale plus large, un poteau est inséré dans la hauteur de contreventement* et reprend un couple d'« arbalétriers en encorbellement *» supplémentaires centrés. Celui-ci ne peut cependant

pas être placé sur la façade nord selon le même principe en raison de la présence de la cage d'escalier. La structure y est adaptée afin de conserver le passage de l'escalier.

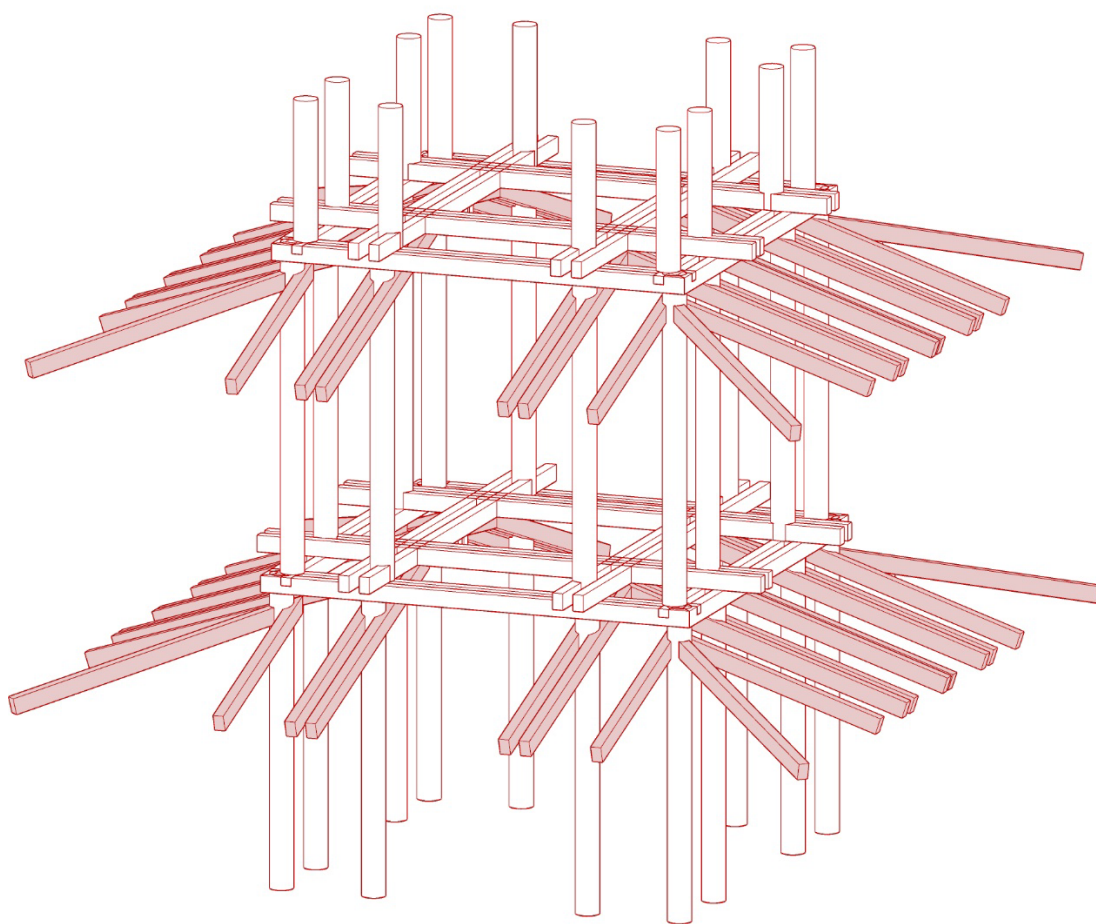


Figure 63 quatrième couche de la structure : les arbalétriers en encorbellement*, 2026 ©Büsa Jouant

CERCLAGE ET CONTREVENTEMENT

L'analyse des photographies historiques prises durant la construction de la tour met en évidence un dernier ensemble d'éléments participant à la stabilité de l'ossature : le système de cerclage* et de contreventement*. Ces éléments, visibles sur les photographies de 1902, complètent le fonctionnement des colonnes, des planchers et des encorbellements* précédemment décrits.

À environ mi-hauteur de chacun des étages, deux poutres horizontales viennent entourer l'ensemble des colonnes en formant un cadre continu sur tout le pourtour de la structure. Ce cerclage* relie les différentes colonnes extérieures entre elles et rigidifie l'ensemble de l'ossature. En reliant les poteaux sur leur hauteur, il limite leur longueur de flambement et améliore leur stabilité. Ce dispositif constitue ainsi un élément essentiel de la cohésion générale de la structure.

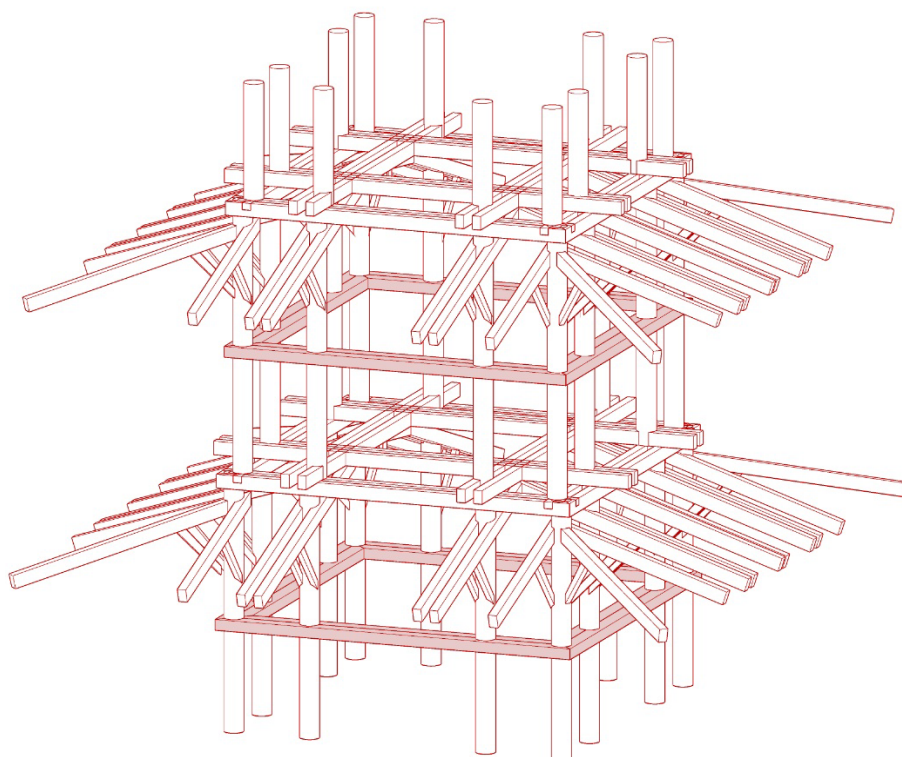


Figure 64 cinquième couche de la structure : le cerclage*, 2026 ©Büsra Jouant

Entre ce cerclage* intermédiaire et le niveau inférieur des poutres moisées de plafond*, les photographies historiques révèlent également la présence de Croix-de-Saint-André*. Celles-ci sont disposées dans chacune des deux petites travées latérales, tandis que la travée centrale, de plus grande largeur, est divisée en deux panneaux recevant chacun une croix de contreventement*. Les assemblages* semblent être réalisés à mi-bois*, ce qui serait cohérent avec les équivalents visibles au sous-sol. Ce système assure la triangulation de l'ossature et permet de reprendre les efforts horizontaux, notamment ceux générés par le vent, tout en limitant les déformations latérales de la tour. Associées au cerclage* horizontal, ces croix de contreventement* participent au maintien de la géométrie de l'édifice et à sa stabilité globale.

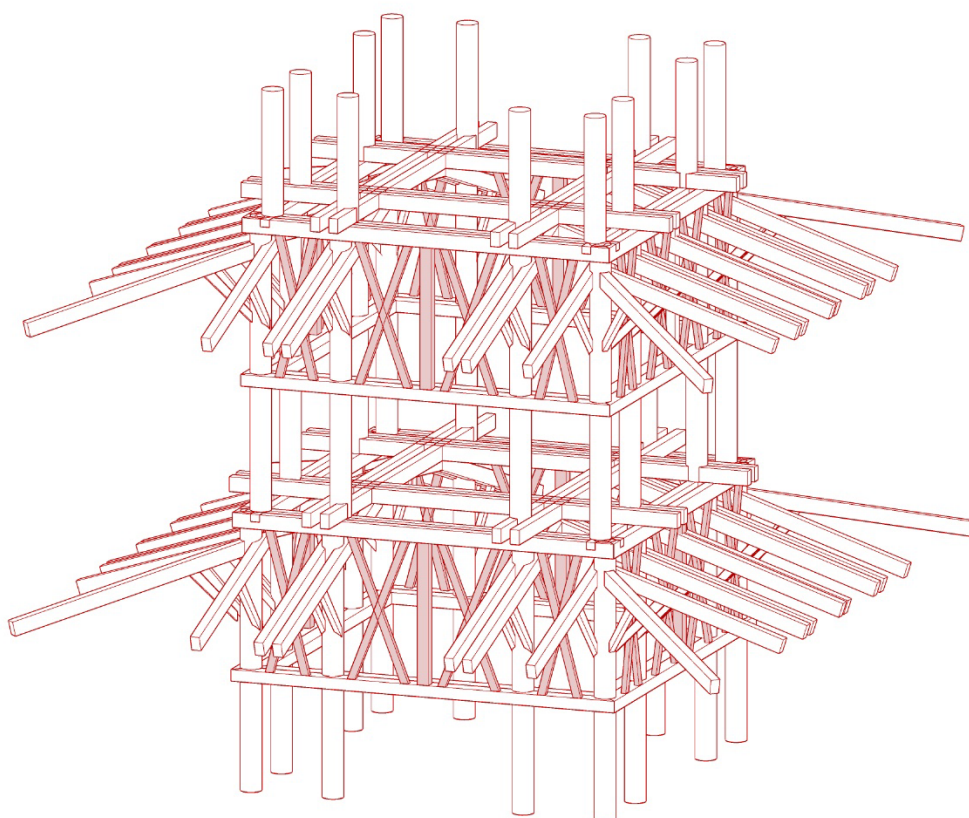


Figure 65 dernière couche de la structure : les contreventements*, 2026 ©Büsra Jouant

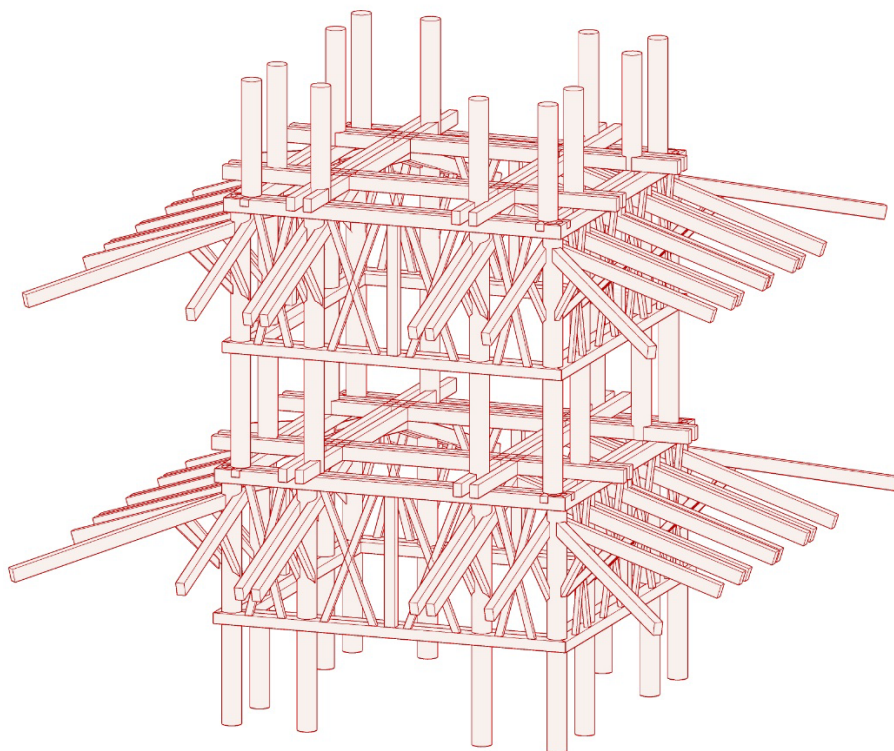


Figure 66 dessin tridimensionnel de principe des troisième et quatrième étage de la Tour japonaise,
2026 ©Büsa Jouant

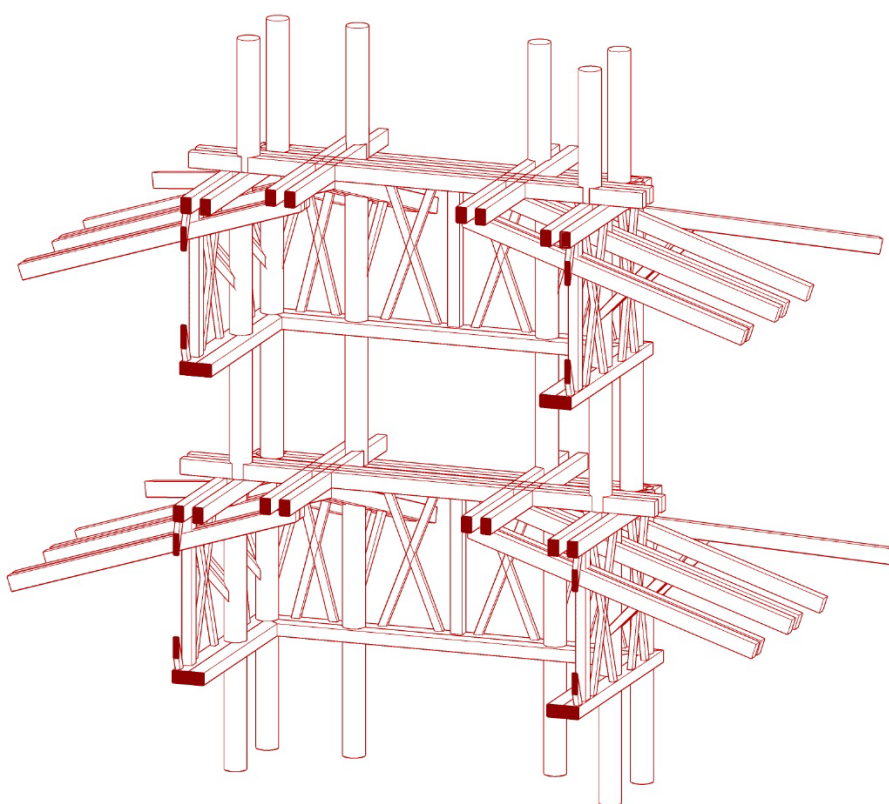


Figure 67 coupe tridimensionnel de principe des troisième et quatrième étage de la Tour japonaise,
2026 ©Büsa Jouant

3.2.3. ESCALIER

La structure de la cage d'escalier est la partie de la tour la moins documentée. Les photographies historiques montrant l'ossature de la tour ont été prises avant la mise en œuvre de cet élément. De même, la coupe publiée par Alexandre Marcel dans *Orientalisme et architecture contemporaine* (1924) ne traverse pas la cage d'escalier et ne permet donc pas d'en comprendre le fonctionnement constructif. Enfin, les documents graphiques plus récents réalisés par la Régie des Bâtiments sont principalement consacrés aux décors et aux façades et ne renseignent pas davantage la structure porteuse de cet espace.

Quelques indices peuvent toutefois être tirés de l'étude technique réalisée par le bureau Fenikx ainsi que d'une photographie publiée dans *Le Soir* en 1902. Dans le premier cas, l'étude est principalement consacrée aux matériaux et ornements intérieurs, elle comprend une coupe complète de la cage d'escalier ainsi que les élévations intérieures de chacun des niveaux. Ce document ne représente pas directement la structure, mais les vides qu'il met en évidence permettent d'estimer l'épaisseur des planchers et de situer les parois extérieures les unes par rapport aux autres. Il montre également le rétrécissement progressif de la tour d'un étage à l'autre, également perceptible au niveau de la cage d'escalier qui accompagne la diminution des dimensions de la tour. Sa largeur diminue nécessairement pour demeurer comprise entre les deux colonnes qui l'encadrent, tandis que sa profondeur semble également se réduire au fil des niveaux.

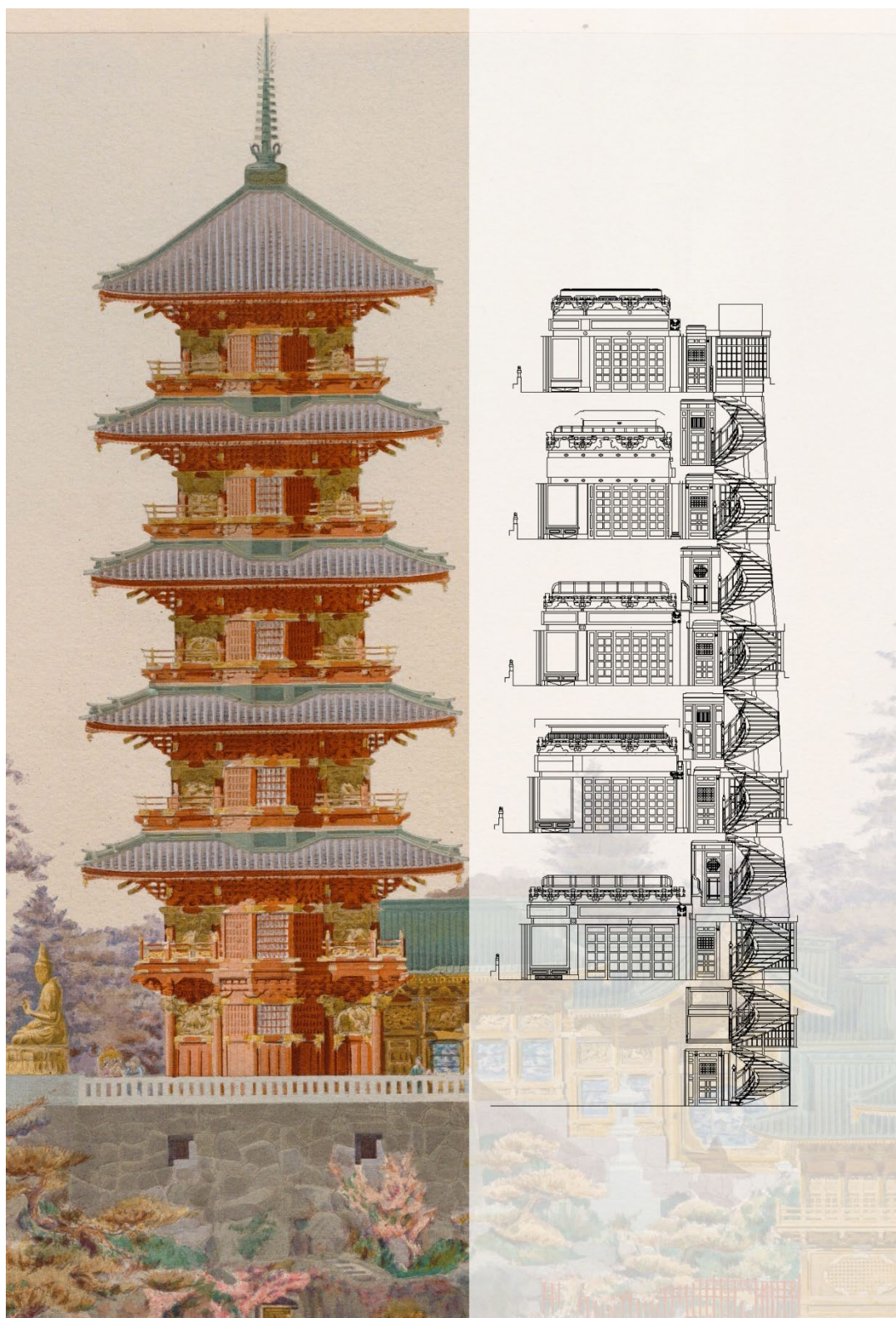


Figure 68 mise en relation du dessin de la façade nord publié en 1924 par Alexandre Marcel avec la coupe des étages et de l'escalier réalisée par le bureau Fenikx, 2010 ©Fenikx

Selon la coupe du bureau d'étude Fenikx, cette réduction interviendrait à la partie supérieure de chaque étage, au niveau des toitures débordantes de la tour. Les parois intérieures de la seconde volée présentant alors une inclinaison qui accompagnerait le rétrécissement de l'édifice. Bien que cette inclinaison n'ait pas été ressentie lors des visites sur site, l'analyse des photographies extérieures de la tour pourrait présenter des indices dans ce sens. Une autre hypothèse serait sinon qu'un décalage à chaque niveau ou demi-niveau permette de conserver des parois verticales. Il n'a malheureusement pas été possible de comparer les deux hypothèses *in situ*.

L'analyse des plans montre, en effet, que la cage d'escalier est implantée sur la façade nord, entre deux colonnes de l'ossature principale. Les toitures débordantes sont interrompues à cet endroit afin de permettre son développement vertical. Toutefois, cette implantation en périphérie, à l'extérieur du carré formé par les seize colonnes porteuses, laisse supposer que l'escalier ne modifie pas le fonctionnement général de la structure. Les colonnes, les planchers, les encorbellements* ainsi que le système de cerclage* et de contreventement* peuvent ainsi conserver leur principe constructif.

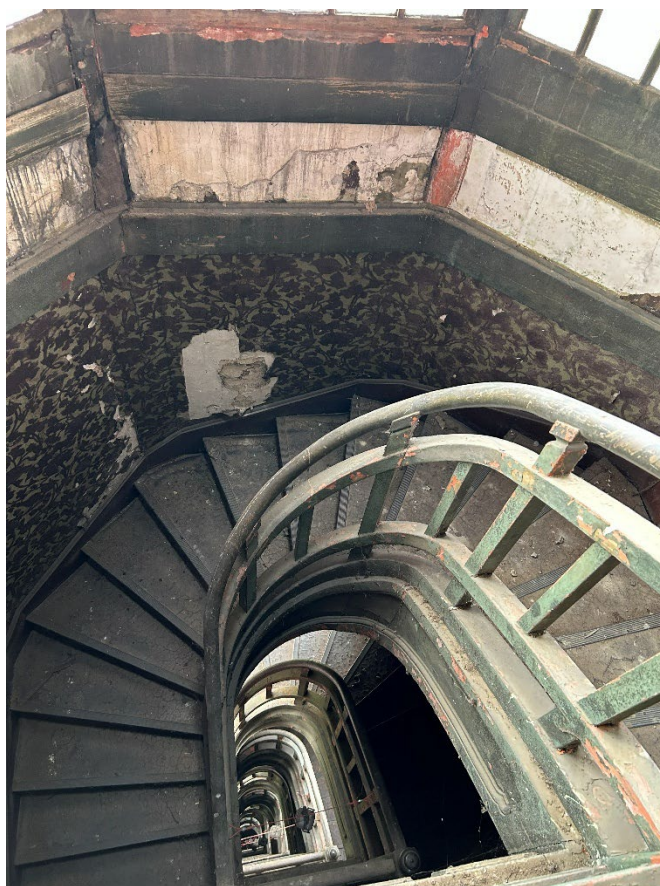


Figure 69 photographie de la cage d'escalier, 16 avril 2024 ©Büsa Jouant

Enfin, l'organisation des circulations apporte un dernier indice sur son articulation avec la structure. Deux volées d'escalier sont nécessaires pour atteindre un niveau complet. Chaque première volée aboutit sur un palier situé approximativement à mi-hauteur de l'étage, tandis que la seconde permet d'accéder au niveau supérieur. Ce premier palier traverse la tour d'ouest en est et permet d'accueillir des gaines techniques aux travées en extrémités, dans la partie ne servant pas de palier. D'après la coupe Fenikx, ce palier intermédiaire correspond au niveau du cerclage* horizontal de la structure. Cette disposition laisse supposer que les éléments de cerclage* ne sont pas interrompus par la cage d'escalier. Seuls les éléments de contreventement*, les Croix-de-Saint-André*, dans la travée centrale sont retirés afin d'accueillir des paliers. Cette supposition se confirme par l'observation de la photographie de 1902 où l'ensemble de la structure est assemblée mais les contreventements*, à l'emplacement de l'escalier, sont inexistantes. Bien que cette interprétation s'appuie sur des indices graphiques plutôt que sur une observation directe de la structure, elle apparaît comme l'hypothèse la plus cohérente au regard des documents actuellement disponibles.



Figure 70 photographie du chantier de la Tour japonaise avant la mise en œuvre de l'escalier, 1902

©Le Soir

Cependant, les indices disponibles ne permettent pas de déterminer avec certitude la structure propre de l'escalier. Celui-ci semble toutefois être autoportant du côté de la façade nord. Il paraît disposer de son propre système de cerclage* ainsi que de fondations propres en sous-sol. Des travaux de restauration en sous-œuvre semblent également avoir été réalisés sous l'escalier, au niveau des caves. La charge de la structure en bois semble aujourd'hui être reprise par un voile en béton reposant sur une poutre elle aussi en béton, prenant appui sur la maçonnerie d'origine. Toutefois, aucune donnée certaine retrouvée dans les archives ne permet à ce jour d'attester de la date de réalisation de cette reprise en sous-œuvre.



Figure 71 photographie de la cage d'escalier vers les caves, 16 avril 2026 ©Büsra Jouant

3.2.4. CHARPENTE DE TOITURE

La charpente de toiture constitue également une partie encore mal connue de la structure. Les informations disponibles reposent essentiellement sur la coupe d'Alexandre Marcel (1924), les clichés réalisés par l'IRPA ainsi que les observations effectuées *in situ*. L'état de conservation du plafond du cinquième étage est particulièrement dégradé et laisse apparaître, à travers plusieurs ouvertures, certaines poutres peintes en rouge appartenant à la charpente. Ces observations restent toutefois insuffisantes pour décrire précisément l'ensemble de son fonctionnement.



Figure 72 photographie de la Tour japonaise, s.d. ©Simon Schmitt

Les différents indices disponibles conduisent néanmoins à formuler une hypothèse. La toiture semble être constituée d'une charpente rayonnante de plan carré, formant une structure pyramidale destinée à supporter la couverture à quatre pans. Les arbalétriers* paraissent converger progressivement vers le centre de la tour, où ils rejoindraient un poinçon central, visible sur une photographie ancienne, situé au sommet de la charpente. Depuis chacun des quatre angles du plan carré partirait un arêtier principal remontant vers ce point de convergence.



Figure 73 zoom sur une photographie réalisée en 1902 ou un poinçon central est visible, 1902

©Le Soir

Entre ces arêtières s'organiserait un réseau rayonnant de chevrons disposés en éventail. Contrairement à une charpente traditionnelle composée de chevrons parallèles, ces éléments répartiraient les charges de manière homogène sur les quatre façades de la tour tout en accompagnant la géométrie pyramidale de la couverture.

Au centre de la charpente, la coupe d'Alexandre Marcel laisse également apparaître un ensemble de pièces horizontales croisées, formant plusieurs cadres carrés de dimensions décroissantes à mesure que l'on s'élève vers le sommet. Ces éléments semblent assemblés les uns aux autres afin de constituer une structure tridimensionnelle rigide.

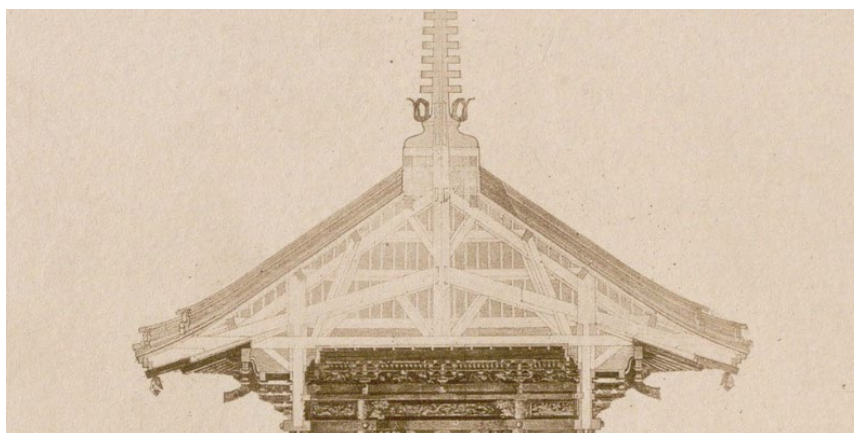


Figure 74 zoom sur la coupe réalisée par l'architecte au niveau de la charpente de toiture, 1924

©Alexandre Marcel

Toutefois, en l'absence d'un accès direct à cette partie de l'édifice et de documents plus détaillés, cette restitution demeure une hypothèse. Contrairement aux étages courants, où les photographies historiques permettent de proposer un niveau de certitude plus élevé, la charpente de toiture reste l'une des parties la moins documentée de la structure de la Tour japonaise.



Figure 75 photographie du plafond du cinquième étage, laissant apparaître certaines parties de la charpente, 16 avril 2024, ©Büsra Jouant

CONCLUSION

Pour conclure, l'analyse de la structure de la Tour japonaise repose sur une documentation particulièrement lacunaire. Les documents iconographiques et historiques disponibles apportent relativement peu d'informations directes sur son système constructif. En réalité, seuls les photographies prises durant le chantier, le devis* approximatif, le bordereau des mémoires réglés ainsi que la coupe publiée par Alexandre Marcel constituent des sources permettant d'appréhender directement la structure de l'édifice. Ces documents, complétés par les observations réalisées *in situ*, ont constitué la base principale de cette recherche.

Les documents graphiques plus récents, dont ceux réalisés par la Régie des Bâtiments et dans le cadre de l'étude Fenikx, apportent également plusieurs indices utiles. Ils n'ont toutefois jamais été produits dans le but d'étudier la structure porteuse de la tour, mais essentiellement dans le cadre de projets de restauration des décors ou des finitions intérieures. Ils doivent donc être utilisés avec prudence et systématiquement confrontés aux sources historiques. De même, le devis* et le bordereau fournissent des renseignements précieux sur les matériaux employés, les entreprises intervenues sur le chantier ainsi que le vocabulaire utilisé par Alexandre Marcel. En revanche, ils restent relativement succincts quant à la description du fonctionnement structurel de l'édifice. Plusieurs questions demeurent ainsi sans réponse, notamment concernant l'essence exacte des bois mis en œuvre ou la nature précise de certains assemblages* métalliques.

L'ensemble des analyses réalisées montre néanmoins que la Tour japonaise s'inscrit pleinement dans les pratiques constructives de la fin du XIX^e siècle. Bien que sa composition architecturale soit exceptionnelle, ses principes constructifs relèvent des techniques de charpenterie de cette période, marquées par l'emploi conjoint du bois et du métal, le recours aux assemblages* moisés* ainsi que par une rationalisation progressive de la construction. La singularité de l'édifice ne réside donc pas dans les techniques employées, mais dans leur combinaison pour répondre à une architecture inspirée des pagodes japonaises et à un système d'étagement particulièrement original.

Les résultats présentés dans ce chapitre reposent exclusivement sur un ensemble d'hypothèses établies à partir d'un croisement rigoureux de sources historiques, de documents graphiques, de photographies de chantier, d'observations *in situ* et de vérifications par maquettes physiques et numériques. Aucune de ces hypothèses ne peut aujourd'hui être considérée comme certaine en raison de l'absence d'accès à la majeure partie de la structure. En revanche, aucun des indices actuellement disponibles ne vient contredire les principes constructifs proposés. Les différentes hypothèses forment ainsi un ensemble cohérent permettant d'expliquer le fonctionnement global de la tour.

Dans cette perspective, il apparaît possible de hiérarchiser le degré de fiabilité des différentes restitutions proposées. Certains principes, tels que l'organisation générale des colonnes, le système de contreventement* ou encore le fonctionnement des fondations, s'articulent autour d'un nombre important d'indices convergents et présentent un niveau de confiance élevé. D'autres, comme le fonctionnement des planchers, des encorbellements* ou de certains assemblages*, demeurent des hypothèses solides mais nécessitent encore une confirmation. Enfin, plusieurs parties de l'édifice restent aujourd'hui très incertaines, notamment la structure de la cage d'escalier, le raccord entre le premier et le deuxième étage, ainsi que la charpente de toiture, pour lesquelles les sources disponibles demeurent insuffisantes.

Tableau 3 degré de fiabilité des hypothèses de restitution des éléments structurel sur base du croisement des sources historiques, documents graphiques, photographies et observations *in situ*

Éléments structurels analysés		Niveau de confiance élevé	Hypothèse à confirmer	Hypothèse incertaine
3.2.1 Fondations et caves	Deux systèmes de structures indépendants	x		
	Niveau 1 fondation - semelles		x	
	Niveau 2 fondation - empiètements	x		
	Niveau 3 fondation - colonnes	x		
	Niveau 4 fondation - dalle de sol			x
	Dalle de terrasse de 6cm	x		
	Raccord entre caves et rez-de-chaussée	x		
3.2.2 Du rez-de-chaussée aux étages courants	3 travées en élévation	x		
	Ossature carrée - colonnes aux angles	x		
	16 colonnes au rez-de-chaussée	x		
	Lien entre le premier et deuxième étage			x
	12 colonnes du premier au cinquième étage	x		
	Décalage et rétrécissement	x		
	Assemblage et support de colonnes		x	

	Deux niveaux de plancher	x		
	Poutres moisées de plafonds		x	
	Poutres moisées de plancher		x	
	Encorbellement		x	
	Jambes de force	x		
	Cerclage	x		
	Contreventement	x		
3.2.3	Escaliers			
	Fonctionnement structurel de l'escalier			x
	Rétrécissement	x		
	Palier à mi-hauteur au niveau du cerclage de la tour		x	
	Absence des contreventements de la tour	x		
	Reprise en sous-œuvre		x	
3.2.4	Charpente de toiture			
	Structure générale			x
	Charpente rayonnante			x
	Structure pyramidale		x	
	Poinçon central		x	

Cette recherche présente dès lors plusieurs limites. La première concerne la quantité très réduite de documents consacrés à la structure de la tour. Certaines parties de l'édifice sont abondamment documentées tandis que d'autres ne disposent pratiquement d'aucune source. Les relevés disponibles présentent également certaines incohérences et ne comportent qu'un nombre limité de cotations, ce qui introduit une marge d'erreur de quelques centimètres dans les restitutions proposées. Par ailleurs, l'accessibilité de la structure constitue une limite importante de cette étude. La majeure partie de l'ossature est entièrement masquée par les décors, empêchant toute vérification directe des hypothèses formulées. Plusieurs interprétations reposent ainsi sur la connaissance des pratiques constructives de la fin du XIX^e siècle, sur l'expérience des techniques de charpenterie en bois ainsi que sur l'analyse comparative des différentes sources disponibles. Enfin, cette recherche constitue un état des connaissances à un instant donné. La découverte de nouveaux documents d'archives ou la mise au jour d'éléments de structure actuellement cachés pourrait conduire à confirmer, nuancer ou remettre en question certaines hypothèses présentées dans ce travail.

Ces limites ouvrent néanmoins plusieurs perspectives de recherche. La première consiste en la réalisation d'un relevé complet et précis de la structure porteuse, accompagné d'un déshabillage ponctuel des décors dans les zones où subsistent les principales incertitudes. Un usage de techniques non destructives serait cependant le plus adéquat : endoscopie, ultrasons, ... Une telle intervention permettrait notamment de vérifier les assemblages* concernant le raccord entre le premier et le deuxième étage, les assemblages* des planchers ainsi que les systèmes d'encorbellement*. Une étude approfondie de la charpente de toiture apparaît également nécessaire. Enfin, une analyse scientifique des essences de bois ainsi qu'un diagnostic de leur état sanitaire et de leurs caractéristiques mécaniques permettraient non seulement de confirmer les hypothèses relatives aux matériaux employés, mais également d'améliorer la compréhension du comportement structurel de la tour et de contribuer à la préparation d'une future restauration.

4. PATHOLOGIES

INTRODUCTION

Définie comme la partie de la médecine qui étudie la nature, les causes et les symptômes des maladies, la pathologie renvoie également, par analogie, à un ensemble de désordres ou de dysfonctionnements, notamment dans les domaines sociaux, urbains ou constructifs²⁵.

Dans le domaine du bâtiment, ce terme désigne l'étude des processus susceptibles de provoquer l'apparition de désordres, à partir de l'analyse des symptômes observés. L'identification de leurs causes constitue une étape essentielle, car l'évolution d'un désordre peut conduire à une dégradation rapide de l'ouvrage lorsqu'aucune intervention n'est réalisée. Le temps agit en effet comme un facteur aggravant : en l'absence d'entretien, les pathologies existantes s'intensifient progressivement et de nouveaux désordres peuvent apparaître (GDLEX, s. d.).

Ce chapitre a pour objectif d'analyser les principales pathologies auxquelles la Tour japonaise est confrontée, ainsi que celles auxquelles elle demeure particulièrement vulnérable, en ce qui concerne d'une part sa structure majoritairement en bois, complétée par des éléments métalliques, et d'autre part la seconde structure reprenant la plateforme en « ciment armé* ». Une attention particulière est portée au rôle de l'eau, principal facteur de dégradation de l'édifice, dont les effets influencent à la fois l'évolution des matériaux, le développement des pathologies et, plus largement, son état de conservation. Cette réflexion vise également à proposer plusieurs pistes destinées à améliorer la connaissance du monument et à renforcer le suivi de son état sanitaire.

La méthodologie s'appuie sur l'analyse des archives historiques et techniques afin de retracer l'évolution de l'état de conservation de la Tour japonaise. Cette recherche est complétée par des observations réalisées *in situ* et confrontée à la littérature scientifique consacrée aux pathologies des structures en bois, des éléments métalliques et du « ciment armé* ». Cette approche permet de mettre en relation les désordres observés sur l'édifice avec les mécanismes de dégradation généralement décrits dans la littérature.

²⁵ Définition d'une « pathologie », dictionnaire de l'Académie Française, 9^e édition, 2024

Le chapitre s'articule autour de cinq parties. La première présente les connaissances actuellement disponibles sur la Tour japonaise ainsi que les limites de la documentation existante. La deuxième analyse les principaux facteurs de vulnérabilité de l'édifice, malgré les différentes campagnes de restauration réalisées depuis sa construction. La troisième expose les pathologies susceptibles d'affecter les principaux matériaux constitutifs de la structure de la Tour elle-même. La quatrième concerne plus particulièrement la structure reprenant la dalle de « ciment armé* ». Enfin, la dernière propose plusieurs pistes visant à améliorer la connaissance du monument et à mettre en place un suivi durable de son état de conservation.

4.1. CONNAISSANCE FRAGMENTAIRE DE L'ÉDIFICE

L'une des premières pathologies mises en évidence par les recherches menées ces dernières années ne concerne pas directement le bâtiment lui-même, mais la documentation disponible sur la Tour japonaise. Avant même d'analyser les désordres matériels de l'édifice, une première difficulté apparaît : celle de comprendre précisément son fonctionnement à travers les sources existantes.

La première problématique réside dans la dispersion des archives entre plusieurs institutions. Les Archives du Palais royal conservent principalement les documents relatifs à la construction de la Tour, tels que les photographies historiques, des croquis d'origine et les documents administratifs du chantier. Les Musées royaux d'Art et d'Histoire (MRAH) regroupent essentiellement les documents liés à la gestion de l'édifice, tels que les échanges de correspondance et les dossiers de conservation. La Régie des Bâtiments conserve principalement les documents graphiques produits au cours des différentes campagnes d'intervention, tandis que l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA) rassemble surtout les études techniques, les rapports de traitement ainsi que les recherches consacrées aux décors. Cette répartition des sources entre plusieurs organismes complique considérablement la compréhension globale de l'évolution de la Tour et nécessite un important travail de recoupement documentaire.

À cette dispersion s'ajoute le caractère incomplet de la documentation graphique. Certains documents mentionnés dans les archives n'ont, à ce jour, pas été retrouvés. Ainsi, avant le lancement de la grande campagne de restauration des années 1980, les auteurs de projet indiquaient ne disposer que d'anciens documents devenus insuffisants pour préparer les travaux. Ils décident alors de réaliser un relevé tridimensionnel de l'état existant, accompagné de photographies stéréoscopiques destinées à produire une documentation graphique précise de l'édifice (KOZYREFF, 1989, p. 12). Or, malgré les recherches effectuées dans les différentes institutions consultées, ces relevés n'ont pas été retrouvés, à l'exception du plan des caves²⁶.

Par ailleurs, les documents aujourd'hui disponibles demeurent eux aussi incomplets. Les plans réalisés sous la direction de l'architecte J-P De Greef²⁷ ainsi

²⁶ Archives de la régie des bâtiments. Voir annexe pp. 243- 267

²⁷ Ibidem. Voir annexe pp. pp. 243- 267

que ceux produits dans le cadre de l'étude du bureau Fenikx²⁸ répondaient aux objectifs des campagnes auxquelles ils étaient destinés : les premiers avaient principalement pour finalité les travaux de peinture des façades extérieures, tandis que les seconds étaient consacrés à l'étude des décors intérieurs. Ils ne visaient, par exemple, pas à documenter précisément la structure porteuse de l'édifice. Comme cela a été mis en évidence dans le chapitre précédent, plusieurs de ces documents présentent en outre des incohérences graphiques, certaines dimensions incompatibles entre elles ou encore des détails constructifs impossibles à interpréter.

Cette situation rend particulièrement difficile la compréhension de la structure dissimulée derrière les décors. Les documents existants permettent rarement de déterminer comment les différents espaces sont reliés entre eux, comment s'articulent les trois bâtiments composant l'ensemble architectural ou encore quels sont les détails techniques qui assurent le fonctionnement de cette architecture singulière. Les plans disponibles restent suffisants pour les objectifs spécifiques des campagnes de restauration auxquelles ils étaient destinés, mais ils ne permettent pas d'appréhender le fonctionnement global de l'édifice ni de développer une réflexion approfondie sur sa structure constructive.

L'absence d'une documentation complète, cohérente et suffisamment détaillée constitue ainsi une véritable pathologie documentaire. Elle limite la compréhension précise de la Tour japonaise, restreint les possibilités d'analyse de sa structure et complique l'élaboration de futures interventions de conservation ou de restauration. Avant même d'observer les pathologies matérielles de l'édifice, une première difficulté s'impose donc : celle de parvenir à comprendre précisément son architecture.

²⁸ Ibidem. Voir annexe pp. 243- 267

4.2. FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ DE LA TOUR JAPONAISE

Comme le précise Alexandre Marcel (1911, p. 6) et comme l'a montré le chapitre précédent concernant la structure de l'édifice, celle-ci est principalement réalisée en bois. La compréhension du comportement de ce matériau est donc indispensable pour analyser le fonctionnement de l'édifice ainsi que les pathologies qui l'affectent.

Le bois est un matériau anisotrope, c'est-à-dire que ses propriétés physiques et mécaniques varient selon la direction dans laquelle les efforts lui sont appliqués. La déformation engendrée par une sollicitation dépend ainsi directement de l'orientation des fibres par rapport à cet effort. Dans les zones d'assemblage*, certaines parties du bois travaillent principalement en compression et peuvent s'écraser, tandis que d'autres sont soumises à des efforts de cisaillement susceptibles de provoquer des fissures. Cette anisotropie²⁹ est une conséquence directe de la structure hétérogène du matériau, dont les éléments constitutifs sont orientés selon différentes directions (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, p. 10).

Le comportement mécanique du bois est également influencé par plusieurs caractéristiques propres au matériau. La présence de perturbations du fil, telles que les nœuds, zones de faiblesse susceptibles de diminuer les résistances mécaniques ou les pentes de fil, correspondant à un désalignement entre les fibres et l'axe de la pièce de bois, modifient également le comportement structurel des éléments sollicités, perturbant localement sa résistance. À cela s'ajoutent d'autres singularités, comme le bois de réaction ou certaines flaches³⁰ résultant d'un débit incomplet du tronc qui peuvent également réduire localement la capacité portante des pièces.

Au-delà de ces caractéristiques intrinsèques, le bois est un matériau particulièrement sensible à l'eau. Sa structure poreuse lui permet d'absorber l'humidité, qui peut être présente sous deux formes distinctes : l'eau libre, contenue dans les cavités cellulaires, et l'eau liée, présente dans les parois des cellules. L'eau libre s'évacue relativement facilement lors du séchage sans provoquer de

²⁹ « Dont certaines propriétés physiques ne sont pas les mêmes dans toutes les directions de l'espace » Dictionnaire de l'Académie Française, 9^e édition, 2024

³⁰ « Creux, dépression, à l'arête d'une poutre, à la surface d'une pièce de bois, d'une pierre. » Dictionnaire de l'Académie Française, 9^e édition, 2024

modifications dimensionnelles importantes. À l'inverse, l'eau liée est directement responsable des phénomènes de retrait* et de gonflement du bois. Lorsque la teneur en eau passe sous le point de saturation des fibres, généralement situé autour de 30 %, le départ de cette eau entraîne une diminution du volume du matériau. Le séchage provoque alors des déformations pouvant aller jusqu'à la formation de fissures lorsque les contraintes internes deviennent trop importantes.

Cette sensibilité à l'humidité revêt une importance particulière dans le cas de la Tour japonaise. En effet, parcourir l'historique des archives permet de constater que l'édifice souffre de problèmes d'étanchéité depuis son origine. À peine achevée, la Tour présente déjà d'importantes infiltrations d'eau. Dès 1906, celles-ci sont signalées et fragilisent rapidement le bâtiment face aux intempéries. Malgré les propositions formulées par Alexandre Marcel afin de remédier à ces désordres, les interventions restent limitées en raison du refus du roi Léopold II de financer les travaux nécessaires. Les infiltrations se multiplient alors progressivement, entraînant la dégradation des peintures, des boiseries, des vitraux ainsi que des équipements techniques. Une première campagne de travaux est finalement entreprise en 1909 afin d'améliorer l'étanchéité de l'édifice, notamment par la réfection de la toiture et le renforcement de certains éléments constructifs (KOZYREFF, 2001, pp. 84-88).

Après la Première Guerre mondiale, la fermeture prolongée de la Tour et l'absence d'entretien régulier accentuent encore son état de dégradation (KOZYREFF, 1983, p. 57). Les infiltrations d'eau deviennent un problème récurrent, entraînant l'altération des décors intérieurs, l'humidification des planchers et la fragilisation progressive des structures en bois. Malgré plusieurs interventions ponctuelles entre les années 1950 et 1970, comprenant aussi la réfection de la toiture et des travaux d'entretien généraux, les désordres liés à l'humidité persistent (KOZYREFF, 2001, pp. 130-131).

Au début des années 1980, les constats réalisés par les Musées royaux d'Art et d'Histoire révèlent une situation particulièrement préoccupante. Les peintures sont largement écaillées, les éléments métalliques présentent une corrosion importante, les menuiseries sont fortement dégradées et les infiltrations d'eau demeurent omniprésentes. Une vaste campagne de restauration est alors engagée entre 1987 et 1995. Celle-ci comprend notamment la réfection complète des toitures, la restauration des menuiseries, des éléments extérieurs ainsi que la mise en place de

dispositifs destinés à limiter les infiltrations d'eau (KOZYREFF, 1989, pp. 13-14 ; KOZYREFF, 2001, pp. 134-136).

Ces travaux ont permis une réouverture au public en 1989, la Tour japonaise accueillant plusieurs expositions consacrées à l'art japonais, par exemple, *Au temps des Shôgun* en 1994³¹ et *Samourai : Réalité et Fantaisie* en 2002³².

Malgré l'ampleur de ces interventions, la Tour demeure particulièrement sensible aux variations hygrométriques. Les problèmes d'humidité favorisent notamment le développement de pathologies biologiques, en particulier celui de la mûre, *Serpula lacrymans*, identifiée au début des années 1990. En 1991, sa présence est signalée dans les caves, principalement au niveau des poteaux de soutènement, nécessitant une intervention urgente afin d'éviter sa propagation vers les niveaux supérieurs³³. Une analyse sanitaire réalisée en 1992 confirme le développement important de ce champignon lignivore, capable d'altérer fortement les propriétés mécaniques du bois³⁴. Les attaques concernent principalement les pieds de la structure, directement exposés à une humidité persistante liée aux infiltrations d'eau. La maîtrise de ces sources d'humidité devient alors indispensable afin de limiter la propagation du champignon et de préserver la stabilité de l'édifice. En 1993, l'état de la tour est toujours alarmant³⁵. Les infiltrations d'eau, combinées à la présence de pigeons et d'insectes, provoquent de nouvelles altérations des décors, des boiseries et des finitions intérieures³⁶.

Face à cette situation, un nouveau programme d'étude et de restauration est engagé à partir de 2003. Les investigations réalisées par l'Institut royal du

³¹ Catalogue sur l'Exposition « Au temps des Shogun » écrit par N. Ogasawara, Conservateur en chef du département des Arts appliqués japonais du Musée National de Tokyo et traduit par M. Miyazama et C. Kozyreff. Les remerciements sont rédigés par le Conservateur en chef des Musées Royaux d'Art et d'Histoire (F. Van Noten) en 1994.

³² Article Le Soir, Prolongation : L'expo « Samourai : réalité et fantaisie » à Bruxelles, 9 Octobre 2002

³³ MRAH, Fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée de la Conservateur et premier assistant du MRAH (C. Kozyreff) pour le Conservateur en chef (F. Van Noten), Bruxelles, le 17 septembre 1991

³⁴ MRAH, Fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée du Docteur en ingénierie du Bureau d'Etudes et d'Expertises Dutrecq Anselme S.A (A. Dutrecq) pour la Conservateur du MRAH (C. Kozyreff), Gembloux, le 22 juin 1992

³⁵ MRAH, Fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée du Conservateur en chef des MRAH (F. Van Noten) pour le Chef de district de la Régie des Bâtiments (M. Buysschaert), Bruxelles, le 10 février 1993

³⁶ MRAH, Fonds de l'administration, dossier 2211 : note non classée du Directeur de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique (L. Masschelein-Kleiner) pour le Directeur général de la Régie des Bâtiments (L. Laurikx), Bruxelles, le 4 février 2000

Patrimoine artistique et par le bureau d'études Fenikx mettent en évidence l'ampleur des dégradations ainsi que la nécessité d'intervenir sur les décors et les finitions intérieures. Si, en 2013, l'état général de la structure est jugé relativement satisfaisant³⁷, les rapports soulignent que la présence constante de l'eau demeure la principale cause de dégradation de l'édifice, nécessitant des interventions régulières et un suivi permanent.

La persistance de ces désordres conduit à la mise en œuvre de nouvelles mesures conservatoires. Afin de limiter la propagation de la mэрule, principalement présente dans les caves et au pied des colonnes du rez-de-chaussée, un traitement d'urgence par application de biocide est réalisé entre décembre 2024 et février 2025, accompagné de mesures d'assainissement de l'air intérieur. Parallèlement, un cahier des charges technique est élaboré en vue de l'éradication complète du champignon. Les travaux d'assainissement débutent finalement en octobre 2025□, plus d'un siècle après sa construction.



Figure 76 travaux d'assainissement en cours dans les caves, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant

³⁷ Archives Urban.brussels : mail rédigé par F. Guinotte à l'intention de H. Claes et F. Tarvernier. Objet : Laeken- Pavillon Chinois et Tour japonaise/ Sécurité des personnes et du patrimoine, 23 octobre 2013

4.3. PRINCIPAUX RISQUES DE PATHOLOGIES

Les principales pathologies susceptibles d'affecter la structure de la Tour japonaise sont directement liées à la présence d'eau, qui modifie les propriétés physiques et mécaniques du bois. En absorbant l'humidité, celui-ci gonfle, puis se contracte lors du séchage, occasionnant des déformations et l'apparition de fissures qui diminuent progressivement sa résistance mécanique. Associée à la présence d'oxygène, l'humidité favorise également le développement de champignons et d'insectes xylophages. Ils se nourrissent du bois, l'altèrent de l'intérieur et le rendent progressivement friable, cassant et incapable de reprendre correctement les charges qui lui sont appliquées (AUBRY, 2025). À ces phénomènes biologiques s'ajoute la corrosion des éléments métalliques, elle aussi fortement favorisée par l'humidité.

Les champignons pouvant affecter le bois se répartissent en deux grandes catégories : les champignons lignivores et les champignons lignicoles. Les premiers se nourrissent directement du bois en provoquant sa décomposition. Leur capacité de reproduction est particulièrement importante : quelques centimètres carrés de corps fructifère peuvent produire plusieurs millions de spores par minute durant plusieurs jours. Ces spores, microscopiques, sont facilement transportées par l'air sur de longues distances, favorisant ainsi la propagation du champignon.

Les champignons lignivores ne se développent toutefois pas tous dans les mêmes conditions d'humidité. Certains nécessitent une teneur en eau plus importante que d'autres. Ainsi, le séchage permettant d'éliminer certaines espèces peut parfois créer des conditions favorables au développement d'autres champignons. Ces organismes sont généralement classés selon le type de pourriture qu'ils provoquent, classification fondée sur leur mode de dégradation des constituants de la paroi cellulaire du bois.

Parmi les champignons lignivores, la mérule (*Serpula lacrymans*) constitue l'une des espèces les plus connues et représente l'une des principales pathologies rencontrées dans la Tour japonaise. Elle attaque principalement les bois d'œuvre résineux et nécessite des conditions de développement bien particulières : une humidité minimale d'environ 22 %, avec un optimum proche de 35 %, une température comprise entre 20 et 26 °C ainsi qu'une atmosphère confinée

(DE KEMMETER, 1998, pp. 128-130 ; ABARCO, s.d. b). Son développement n'est donc pas favorisé par de très forts taux d'humidité, mais par des conditions intermédiaires. Lorsque le bois demeure humide pendant une longue période avant de sécher lentement, les conditions deviennent particulièrement favorables à son apparition.

La mérule possède également une remarquable capacité de survie. Elle peut subsister durant plusieurs décennies en l'absence de conditions favorables en entrant dans un état de dormance. Sous forme de mycélium desséché, de cordons inactifs ou de spores, elle demeure présente dans la maçonnerie avant de reprendre son développement dès que les conditions d'humidité redeviennent favorables.

Les zones les plus exposées correspondent principalement aux parties de la structure soumises à des infiltrations d'eau ou à des stagnations d'humidité (VEROUGSTRAETE, 1990, p. 26). Les charpentes constituent ainsi des secteurs particulièrement sensibles, notamment au niveau des gouttières, des encastremements de poutres, des sablières, des faîtières ou des zones où l'eau peut s'accumuler durablement. Dans le cas de la Tour japonaise, la mérule est principalement visible dans les caves, sous la dalle en béton. Cette dalle, qui constitue également la terrasse de la tour, favorise, par sa conception, la stagnation de l'eau et le maintien d'un environnement humide propice au développement de ce champignon.



Figure 77 photographie de la dalle du perron de la Tour japonaise sous la pluie, illustrant l'absence d'évacuation des eaux, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant



Figure 78 dalle du perron de la Tour, présentant une importante stagnation d'eau en l'absence d'évacuation, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant



Figure 79 état des caves de la Tour japonaise en avril 2024, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant



Figure 80 état des caves de la Tour japonaise en juillet 2026, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant

À côté des champignons lignivores existent également les champignons lignicoles. Contrairement aux premiers, ceux-ci vivent sur ou dans le bois sans en altérer de manière significative les propriétés mécaniques. Ils provoquent essentiellement des désordres esthétiques tels que le bleuissement, les moisissures ou les échauffures³⁸. D'abord limitées à des altérations esthétiques, elles évoluent progressivement vers des désordres mécaniques caractérisés par une décoloration du bois suivie du développement d'une pourriture fibreuse blanche (DE KEMMETER, 1998, pp. 128-129 ; ABARCO, s.d. b).

Outre les champignons, les structures en bois peuvent également être dégradées par les insectes xylophages. Deux grandes catégories peuvent être distinguées. Les insectes dits « de bois frais » pondent dans les arbres dépérissants ou fraîchement abattus, dont la teneur en humidité est supérieure au point de saturation des fibres. Leur développement peut se poursuivre après la mise en œuvre du bois dans la construction. Parmi eux figurent notamment le bostryche capucin et le grand sirex. Les insectes « de bois sec », quant à eux, accomplissent l'ensemble de leur cycle biologique dans des bois dont la teneur en humidité est comprise entre 7 et 18 %. Ils attaquent directement les bois mis en œuvre dans les bâtiments, tels que les charpentes ou les menuiseries. Le capricorne des maisons, la petite vrillette ou encore les lyctus appartiennent à cette catégorie (DE KEMMETER, 1998, pp. 130-131 ; ABARCO, s.d. b).

Les structures en bois constituent des éléments essentiels à la stabilité de l'édifice mais demeurent particulièrement sensibles à l'ensemble de ces formes de dégradation. L'usure naturelle, combinée aux effets des intempéries, entraîne progressivement des déformations du matériau, un affaiblissement des assemblages* ainsi que le développement de pathologies biologiques. L'humidité demeure le principal facteur favorisant ces altérations puisqu'elle permet à la fois le développement des champignons lignivores et la création d'un environnement favorable aux attaques d'insectes.

À ces dégradations biologiques s'ajoutent celles affectant les éléments métalliques présents dans la structure. En présence d'eau et d'oxygène, les métaux ont

³⁸ « Résultat de l'échauffement du bois qui correspond à une modification légère de sa structure chimique consécutive à une attaque par les champignons lignivores, avant le séchage. » Larousse en ligne

naturellement tendance à s'oxyder. Les phénomènes de corrosion dépendent principalement des conditions atmosphériques, du degré d'humidité et des différents polluants présents dans l'air. La lumière, notamment les rayonnements ultraviolets, contribue également à la dégradation des matériaux, tandis que le vent et les variations de pression peuvent provoquer des arrachements localisés (COLYN, 1999, pp. 35-36).

La corrosion peut entraîner différentes formes de dégradation : épaissement de la matière dans le cas de la rouille, perte de matière, apparition de perforations ou diminution progressive de la résistance mécanique des assemblages* métalliques. Si certains métaux développent naturellement une couche protectrice limitant leur oxydation, cette protection peut être altérée lorsqu'ils sont en contact avec le bois (COLYN, 1999, p. 36 ; DECAESSTECKER, 2001, p. 39).

Le bois est ainsi reconnu comme étant plus ou moins corrosif vis-à-vis de certains métaux selon leur nature. Les connexions entre des fixations métalliques sensibles et des bois humides, ou susceptibles de le devenir, présentent donc un risque particulier de corrosion. Ce risque augmente d'autant plus que la durée d'exposition à l'humidité est importante (COLYN, 1999, p. 49).

En effet, les contenus cellulaires acides du bois peuvent provoquer ou accélérer la corrosion des métaux par dissolution des produits d'oxydation protecteurs. Cette dissolution expose alors le métal à une poursuite de l'attaque corrosive. Le degré de corrosivité varie selon l'essence de bois et le type de métal considéré (DECAESSTECKER, 2001, p. 39).

Les conséquences de cette corrosion concernent principalement les éléments de fixation tels que les clous, vis ou agrafes, dont la perte progressive de résistance peut compromettre le bon fonctionnement des assemblages*. Des désordres esthétiques peuvent également apparaître sous la forme de taches ou de modifications de la surface des matériaux (COLYN, 1999, p. 49, p. 61).

4.4. BÉTON ARMÉ : EXPÉRIMENTATION AUTOUR D'UN MATÉRIAU INNOVANT

La partie inférieure de la Tour japonaise présente une structure en « ciment armé* », ancien terme désignant le béton armé. Ce matériau est explicitement mentionné dans les archives de construction, tant dans le devis* descriptif et estimatif établi à Paris le 20 juin 1901 que dans le bordereau des mémoires réglés. Comme décrit précédemment, cette structure constitue une seconde ossature indépendante de la structure en bois. Elle forme à la fois la couverture des caves et la terrasse du rez-de-chaussée. Les archives précisent que cette plateforme est réalisée en « ciment armé* » réalisé par l'entreprise d'ingénieurs *Perraud et Dumas*. La Tour japonaise est construite à une période charnière, alors que le « ciment armé* » constitue encore un matériau récent dont les principes de calcul, de dimensionnement et de mise en œuvre sont en pleine évolution.

Les publications techniques contemporaines témoignent de cette phase de développement. En 1906, Feret rappelle que les recherches sur le béton armé n'ont débuté que treize années auparavant, alors que ce matériau « sortait à peine de l'enfance » et que l'on disposait encore de très peu de données précises à son sujet (FERET, 1906, p.I). Il souligne également la difficulté de calculer avec exactitude les ouvrages en ciment armé, en raison de la multiplicité des paramètres intervenant dans leur comportement mécanique, précisant que « la théorie du ciment armé est encore loin d'être fixée » (FERET, 1906, p. II). Ses recherches découlent dès lors d'une série d'essais expérimentaux destinés à comprendre les modifications apportées aux propriétés des poutres en mortier par l'ajout d'armatures métalliques et à établir les premiers principes de calcul de leur résistance (FERET, 1906, pp. 5-7).

Ces recherches s'inscrivent dans le contexte plus large de l'émergence du béton armé. L'avènement du béton armé moderne devient possible au XIX^e siècle grâce au développement industriel du ciment artificiel ainsi qu'à la fabrication de produits finis en fer et en acier. Si les Romains mettaient déjà en œuvre des bétons non armés à base de liants naturels, le béton armé repose désormais sur l'association d'une matrice cimentaire et d'armatures métalliques (ESPION, 2013, pp. 15-17). La construction en béton armé n'apparaît véritablement qu'au cours des années 1880 avant de connaître un développement important durant la décennie 1890. Son

utilisation à grande échelle lors de l'Exposition universelle de Paris de 1900 contribue définitivement à son essor comme matériau de construction du XX^e siècle (AVENIER, 2009, p. 19 ; ESPION, 2013, pp. 18-20).

À cette époque, avant la Première Guerre mondiale, aucune réglementation commune ne régit encore la conception de ces structures. Chaque entrepreneur développe son propre système d'armatures, généralement protégé par brevet, tandis que les méthodes de calcul reposent essentiellement sur des approches empiriques (ESPION, 2013, p. 19). Les premières réglementations apparaissent progressivement entre 1904 et 1923, avec la première norme belge relative au béton armé publiée en 1923 (HELLEBOIS, 2013, pp. 20-24). La structure en « ciment armé* » de la Tour japonaise s'inscrit ainsi dans cette période de transition entre les constructions traditionnelles en pierre et les premières structures modernes en béton armé (AVENIER, 2009, p. 19).

En revanche, les archives de la Tour ne permettent pas de connaître précisément la composition du béton, les techniques de mise en œuvre employées ou encore le système breveté utilisé. Il est néanmoins possible d'identifier les principales pathologies auxquelles ce type de structure est susceptible d'être confronté.



Figure 81 dalle de sol de la cave avec ses armatures, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant



Figure 82 photographie de la fine dalle au niveau du rez-de-chaussée, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant

Les pathologies les plus courantes concernent la carbonatation provoquée par le dioxyde de carbone, entraînant une diminution du pH du béton et favorisant la corrosion des armatures ; les attaques sulfatiques responsables de réactions gonflantes ; les attaques par les chlorures, à l'origine d'une corrosion localisée des armatures ; la corrosion des aciers ; les gonflements internes ; la fissuration ; les

éclatements du béton ; ainsi que les phénomènes de désintégration pouvant conduire, dans les cas les plus avancés, à la rupture de l'ouvrage (BELLAMY et al., 2025, p. 861).

Comme pour la structure en bois, l'eau constitue l'un des principaux facteurs favorisant ces dégradations. En présence d'humidité, les armatures métalliques s'oxydent progressivement. La formation de rouille entraîne une augmentation de volume de l'acier qui exerce une pression sur le béton environnant. Lorsque celui-ci présente une résistance insuffisante ou un faible enrobage des armatures, cette expansion provoque l'apparition de fissures puis le détachement progressif du béton.

Ces phénomènes sont accentués par certaines caractéristiques propres aux bétons réalisés au tournant du XX^e siècle : une porosité parfois importante, l'utilisation de granulats variés, un faible enrobage des armatures, une forte proportion d'aciers ou encore une mise en œuvre parfois rapide. D'autres désordres peuvent également apparaître, notamment les dilatations différentielles entre les armatures et le béton ou certaines pathologies localisées au droit des jonctions entre les éléments porteurs et les remplissages, en particulier lorsque les joints d'étanchéité se dégradent (BELLAMY et al., 2025, pp. 869-870).

La conservation de ces structures suppose dès lors une connaissance approfondie de leurs caractéristiques constructives. Toute intervention doit être précédée d'une étude détaillée des techniques de construction afin de préserver au maximum les matériaux d'origine. Les structures doivent faire l'objet d'une surveillance régulière, d'un diagnostic adapté et d'interventions limitées, respectueuses de leur authenticité, de leurs proportions et de leurs caractéristiques techniques. Une telle démarche apparaît particulièrement pertinente dans le cas de la Tour japonaise, dont la structure en « ciment armé* » constitue un témoignage précoce de l'emploi de ce matériau au début du XX^e siècle. (HELLEBOIS, 2013, pp. 20- 24 ; BELLAMY et al., 2025, pp. 869- 870)

4.5. VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DE LA TOUR JAPONAISE

La connaissance approfondie de l'édifice constitue une condition essentielle pour orienter de manière pertinente les choix quant à sa conservation et à sa restauration. Afin d'assurer une gestion durable et cohérente de la Tour japonaise, la centralisation des archives historiques et documentaires constitue une démarche essentielle. À l'heure actuelle, les informations disponibles, qu'il s'agisse des documents d'archives, des relevés, des rapports techniques, des études scientifiques ou des données administratives, sont dispersées entre plusieurs institutions et intervenants. Cette dispersion complique leur consultation, limite leur exploitation et fragilise la transmission des connaissances au fil du temps.

Il serait dès lors pertinent d'entreprendre un travail de structuration documentaire, comme par la mise en place d'un inventaire numérique centralisé. Organisé selon des critères archivistiques communs, celui-ci permettrait de rassembler progressivement l'ensemble des données existantes ainsi que les documents produits lors des futures études et interventions. Un tel référentiel constituerait une mémoire documentaire unique de l'édifice, facilitant la traçabilité des travaux successifs, la cohérence des recherches et la transmission des connaissances entre les différents acteurs impliqués dans sa conservation.

Cette réflexion concerne également la gestion documentaire des interventions contemporaines. Celle-ci ne se limite pas aux échanges entre les différents intervenants, mais englobe aussi l'organisation et la conservation de l'ensemble des documents produits au cours des projets : plans, relevés, diagnostics, rapports, comptes rendus ou encore documents administratifs. Une gestion claire et structurée de cette documentation garantirait l'accessibilité des informations nécessaires aux futures campagnes d'étude et de restauration, tout en répondant aux exigences d'archivage et de conservation.

En ce sens, une politique raisonnée de centralisation documentaire constituerait un premier levier pour assurer la continuité des recherches, améliorer la coordination entre les différents intervenants et préserver durablement la mémoire évolutive de l'édifice.

La centralisation de ces documents pourrait dans un premier temps permettre de retrouver certains documents aujourd'hui considérés comme perdus ou de

reconstituer des dossiers fragmentaires à partir de documents conservés dans différents fonds. Elle pourrait notamment conduire à retrouver d'éventuels documents complémentaires issus de campagnes de relevés antérieures, dont seuls certains plans, notamment ceux des fondations, sont aujourd'hui disponibles.

Parallèlement à cette centralisation documentaire, il apparaît nécessaire d'améliorer la documentation graphique de la Tour japonaise. Les plans actuellement disponibles ont été réalisés au cours des dernières décennies, mais plusieurs d'entre eux présentent des imprécisions ou demeurent incomplets. Certains principes constructifs restent insuffisamment documentés, tandis que plusieurs éléments de la structure sont encore mal connus.

Une nouvelle campagne de relevés apparaît donc indispensable. Celle-ci devrait permettre de produire une documentation graphique bidimensionnelle plus précise, fondée sur des mesures exhaustives de l'ensemble du monument. Au-delà de la seule Tour, cette démarche devrait également intégrer le pavillon d'entrée et la galerie couverte, les trois constructions formant un ensemble architectural indissociable. Ces nouveaux relevés devraient également chercher à mieux comprendre le fonctionnement de la structure occultée derrière les décors, aujourd'hui encore largement méconnue car inaccessible.

Dans cette perspective, la réalisation d'un relevé tridimensionnel de l'ensemble du monument, notamment par numérisation, constituerait un complément particulièrement intéressant aux relevés traditionnels. Cette documentation pourrait ensuite servir de base à la mise en place d'une maquette numérique de type Heritage Building Information Modeling (H-BIM).

L'intégration du H-BIM dans le cadre de la conservation de la Tour japonaise peut être envisagée comme une évolution méthodologique structurante. Adaptée aux spécificités historiques et matérielles du monument, cette approche permet d'organiser, de croiser et de valoriser l'ensemble des données produites au cours des campagnes d'étude, de diagnostic ou de restauration (JORDAN-PALOMAR et al., 2018, pp. 9 -11).

Les relevés manuels en deux dimensions demeurent fondamentaux, mais ils peuvent être utilement complétés par une maquette numérique tridimensionnelle.

Le H-BIM ne constitue pas uniquement un outil de représentation graphique ; il s'agit avant tout d'un système d'information spatialisé dans lequel chaque élément modélisé est associé à des métadonnées issues des observations de terrain, des diagnostics, des archives historiques ou encore des interventions techniques (JORDAN-PALOMAR et al., 2018, pp. 9 -11).

Une telle maquette devient alors un véritable outil de communication entre les différents acteurs du projet. En centralisant des informations jusqu'alors dispersées, elle facilite leur lecture, leur interprétation et leur partage entre historiens, architectes, ingénieurs, conservateurs, restaurateurs et artisans (KISALU NZUNDU et BWALYA DAVID, 2025, p. 20.) Elle permet également de produire des documents graphiques fiables, tant en trois dimensions qu'en deux dimensions, tels que des plans, des coupes, des élévations ou des schémas, tout en constituant un support documentaire commun.

Il convient toutefois de rappeler que cette technologie ne remplace en aucun cas l'observation directe de l'édifice ni les relevés manuels. Ceux-ci restent indispensables pour comprendre les principes constructifs, analyser la matérialité, identifier les détails d'exécution ou encore repérer les indices de transformation du monument. Le H-BIM doit donc être considéré comme un outil complémentaire venant structurer et enrichir les connaissances acquises sur le terrain (JORDAN-PALOMAR et al., 2018, pp. 9-16).

La mise en œuvre d'un tel dispositif nécessite néanmoins un encadrement adapté. Il est souhaitable que les différents possesseurs d'informations et intervenants soient accompagnés par un coordinateur BIM chargé de définir les objectifs de modélisation, d'assurer la cohérence méthodologique du projet et d'encadrer l'enrichissement progressif de la maquette numérique. Celle-ci doit se baser sur des données vérifiées, croisées et qualifiées selon des méthodes communes.

L'objectif n'est pas de produire une maquette exhaustive, mais un modèle adapté aux besoins définis en amont, qu'il s'agisse de conservation, de diagnostic structurel, de restauration, de réaffectation, de scénographie ou encore de gestion future du bâtiment. Une réflexion préalable sur le niveau de détail attendu, les ressources disponibles, les usages envisagés ainsi que le rapport entre les coûts et les bénéfices apparaît dès lors indispensable.

Il convient également de relativiser les possibilités offertes par ce type d'outil. Son efficacité dépend directement de la qualité des données intégrées, de la capacité des équipes à les interpréter et de l'adéquation entre les objectifs poursuivis et les moyens mis en œuvre. Sans une méthodologie clairement définie, les risques de surcharge d'informations, de perte de lisibilité ou encore d'obsolescence des formats numériques demeurent bien réels (JORDAN-PALOMAR et al., 2018, pp. 14-16).

Concernant la matérialité de la tour, l'analyse d'une structure en bois existante s'appuie avant tout sur une connaissance approfondie de son comportement structurel, de son état de conservation et de ses capacités portantes réelles (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, p. 9 ; SABBE, 2014, p. 39). Cette phase de connaissance constitue une étape essentielle dans tout projet de restauration. Cette première étape transdisciplinaire comprend l'étude historique de la structure, l'analyse de sa géométrie, de ses techniques constructives ainsi que le relevé de son état de conservation et des différentes dégradations observées.

L'analyse d'une charpente existante consiste à vérifier que les déformations des différentes pièces de bois, telles que la flexion ou le flambement, restent compatibles avec leurs caractéristiques mécaniques et avec le classement des bois utilisés. Les assemblages* font ensuite l'objet d'une étude spécifique afin de contrôler que les efforts localisés, tel que la compression, la traction, la cisaillement longitudinal ou les sollicitations parallèles et perpendiculaires aux fibres, ne dépassent pas les capacités du matériau. Lorsque cela s'avère nécessaire, la compréhension de la structure est affinée par un nouveau dessin complet de son fonctionnement à partir des observations réalisées sur le terrain (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, pp. 10 -11).

L'objectif est de comprendre « l'état réel » de la structure, en tenant compte des désordres qui modifient la transmission des efforts et des équilibres parfois différents de ceux attendus théoriquement. Cette analyse s'effectue principalement par un examen visuel, complété par des mesures (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, pp. 9- 10).

Les différentes pièces de bois sont mesurées avec pour objectif de déterminer leur section capable. Les défauts observés comme les fissures, les nœuds, la présence d'aubier, les attaques d'insectes ou de champignons, les défauts de rectitude du fil, ou autres altérations, sont systématiquement relevés puisqu'ils peuvent diminuer localement la résistance des éléments à la flexion, au flambement ou encore à la compression. Ces réductions de section peuvent également affecter les zones d'assemblage* et limiter la capacité du matériau à transmettre correctement les efforts (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, pp. 10-11).

Dans le cas de la Tour japonaise, une approche de ce type permet, par exemple, de mettre en évidence les décalages existants entre les différents niveaux de la structure et d'émettre des hypothèses quant à la localisation et au fonctionnement des assemblages*.

Après un premier relevé de la charpente, une seconde étape consiste à analyser les déformations de la structure. Un relevé par triangulation permet de modéliser l'ensemble de la charpente, d'évaluer les flèches, les déformations, les assemblages* ainsi que les éventuels défauts d'aplomb ou phénomènes de torsion (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, pp 10-11). Ce diagnostic sanitaire vise à comprendre précisément le comportement des différentes pièces de bois mais également celui des assemblages* qui constituent les nœuds de la structure (SABBE, 2014, pp. 39- 40).

Cette étude doit également permettre de caractériser le matériau lui-même par la détermination de l'essence de bois, de sa classe de résistance et de son module d'élasticité. Elle nécessite notamment l'observation de la pente du fil, de la largeur des cernes, des déformations, des gauchissements ainsi que des différents défauts du bois. (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, p. 10 ; SABBE, 2014 p. 40).

L'analyse ne se limite toutefois pas aux seules pièces de bois. Elle s'étend à l'ensemble des éléments participant à la transmission des charges afin de comprendre les interactions entre les différents composants de la charpente et les équilibres structurels qui en résultent. Cette approche est complétée par une étude phytosanitaire destinée à identifier les attaques biologiques susceptibles d'affaiblir la résistance mécanique des éléments les plus sollicités (LEMLYN & DESCAMPS, 2014, pp. 9-11).

L'examen visuel est enfin complété par un contrôle instrumental destiné à mesurer le degré d'hygrométrie des pièces de bois. Cette mesure est essentielle puisque la teneur en eau influence directement le module d'élasticité du matériau ainsi que le développement des phénomènes de biodégradation (SABBE, 2014, p. 40).

Les assemblages* font eux aussi l'objet d'une analyse spécifique. Leur comportement géométrique et statique est étudié afin de déterminer leur efficacité dans la transmission des efforts et des moments. Chaque assemblage* est examiné pour identifier les types d'efforts réellement transmis (traction, compression, cisaillement, flexion ou rotation) ainsi que les éventuelles excentricités. L'ensemble des résultats de ce diagnostic sanitaire est ensuite reporté sur des plans systématiques regroupant toutes les informations nécessaires à la modélisation mathématique de la structure et aux choix de restauration concernant le renforcement ou le remplacement des éléments défectueux (SABBE, 2014, p. 40).

Idéalement, la dernière étape consiste en la vérification de la capacité portante de la charpente au moyen d'un modèle de calcul. Un modèle par éléments finis ne reproduit qu'imparfaitement le comportement réel d'une charpente et nécessite l'introduction de nombreuses hypothèses, notamment concernant la géométrie, les propriétés du matériau, supposé homogène et isotrope, ou encore le comportement des assemblages*, assimilés à des rotules ou à des glissières. L'intérêt principal de cette modélisation réside avant tout dans la possibilité de comparer différents scénarios, qu'il s'agisse d'une charpente supposée saine, d'une structure endommagée ou encore de l'incidence d'une surcharge sur son comportement mécanique (SABBE, 2014, p. 41).

Pour conclure cette partie consacrée aux pistes d'amélioration des connaissances sur la Tour japonaise, et compte tenu du rôle déterminant du comportement hygrométrique dans l'évolution des matériaux et des désordres observés, la mise en place d'un dispositif de monitoring technique apparaît comme une mesure particulièrement pertinente. L'installation de sondes en différents points stratégiques permettrait de suivre en continu plusieurs paramètres, tels que la température, l'humidité relative, les taux d'oxygène ou encore les mouvements d'air.

Le suivi de ces données offrirait ainsi une meilleure compréhension du fonctionnement climatique interne de l'édifice et constituerait une base objective pour orienter les futures interventions de conservation. Il contribuerait également à prévenir les conséquences liées à l'humidité, comme les infiltrations d'eau, la dégradation progressive des éléments en bois, le développement de pathologies fongiques, en particulier de la mûre, ainsi que les infestations d'insectes xylophages.

À plus long terme, ces informations constitueraient un véritable outil d'aide à la décision dans le cadre d'un éventuel projet de réaffectation. Elles permettraient d'intégrer des équipements techniques discrets et compatibles avec les caractéristiques patrimoniales de l'édifice, tout en conciliant les exigences de conservation, la durabilité des matériaux et le respect des qualités historiques, architecturales et décoratives de la Tour japonaise.

Cependant, malgré la mise en place de mesures préventives et d'un suivi régulier, l'apparition de désordres biologiques peut nécessiter la mise en œuvre d'interventions curatives spécifiques. Celles-ci doivent être précédées d'un diagnostic précis permettant d'identifier l'origine des dégradations, leur étendue ainsi que les conditions ayant favorisé leur développement. Dans le cas des bâtiments en bois, la présence d'humidité constitue généralement le facteur déterminant dans l'apparition de champignons lignivores et d'insectes xylophages, rendant indispensable une approche globale associant identification de la pathologie, traitement de la cause et intervention sur les matériaux atteints.

La conservation durable d'un bâtiment repose sur un suivi régulier de son état de conservation. Celui-ci débute généralement par une inspection visuelle, pouvant être complétée par des analyses spécifiques destinées à confirmer la présence d'organismes destructeurs ou à identifier précisément l'agent responsable des dégradations observées (VEROUGSTRAETE, 1990, p. 25).

Lorsqu'une attaque biologique est constatée, son traitement doit être envisagé dans une approche globale comprenant l'identification du désordre, l'analyse de ses causes, la préparation des supports, le choix des méthodes curatives ainsi que l'évaluation des résultats après intervention (VEROUGSTRAETE, 1990, p. 25). Dans le

cas des champignons lignivores, la première étape consiste à déterminer l'origine de leur développement, généralement associée à un excès d'humidité. La suppression de cette cause constitue une condition indispensable à l'efficacité du traitement.

La phase préparatoire consiste ensuite à délimiter précisément les zones atteintes, à nettoyer les espaces contaminés et à éliminer les éléments fongiques visibles tels que les spores, le mycélium ou les fructifications. Une ventilation adaptée doit également être mise en place afin de favoriser l'assèchement des matériaux. Dans le cas de la mérule, une attention particulière doit être portée aux éléments en bois situés à proximité des zones contaminées, ceux-ci pouvant être atteints avant même l'apparition de signes visibles.

Concernant la Tour japonaise, une attaque de mérule a été identifiée à la fin de l'année 2024 dans les parties basses de l'édifice, notamment au niveau des caves et des pieds de colonnes. Des mesures de conservation ont rapidement été engagées avec l'application de deux traitements biocides en décembre 2024 et février 2025, complétés par des mesures d'assainissement de l'air intérieur. Un cahier des charges technique destiné à organiser l'élimination complète du champignon a ensuite été finalisé en mars 2025, permettant le lancement des travaux d'assainissement en octobre 2025.

Dans le cas d'attaques d'insectes xylophages s'appliquerait une démarche similaire : identification de l'espèce responsable, évaluation de l'étendue des dégâts, dégagement des éléments atteints et choix d'un traitement adapté. Selon l'importance des altérations, les bois peuvent être conservés, renforcés ou remplacés, en veillant toujours à préserver la stabilité de l'ouvrage (VEROUGSTRAETE, 1990, pp. 29-31).

Insectes ou champignons, l'élimination des matériaux contaminés doit toutefois être adaptée au contexte patrimonial d'un édifice comme la Tour japonaise. Si le remplacement systématique des bois atteints peut être envisagé dans les constructions courantes, cette approche est difficilement compatible avec les principes de conservation d'un monument historique, où les matériaux d'origine participent à la valeur patrimoniale de l'édifice. La conservation d'un tel édifice implique un équilibre entre la nécessité d'assurer sa pérennité structurelle et celle de préserver ses matériaux, ses techniques constructives et son authenticité

historique. Toute intervention doit donc être précédée d'une évaluation précise de l'état sanitaire des matériaux et de leur rôle structurel. Les interventions doivent ainsi privilégier des solutions proportionnées, limitées et respectueuses des valeurs patrimoniales du monument (VEROUGSTRAETE, 1990, pp. 26-29).



Figure 83 photographie des étages supérieurs de la Tour japonaise ©Dan Asaki

CONCLUSION

L'analyse des pathologies susceptibles d'affecter la Tour japonaise met en évidence un facteur commun : la présence durable de l'eau constitue l'un des principaux enjeux pour la conservation de l'édifice. Qu'il s'agisse de la structure en bois, des éléments métalliques ou encore de la structure en « ciment armé* » de la partie basse, l'humidité influence directement l'évolution des matériaux et favorise l'apparition de désordres mécaniques, biologiques et physico-chimiques.

Toutefois, la compréhension de ces phénomènes demeure indissociable d'une meilleure connaissance du fonctionnement constructif de la Tour. La dispersion et l'incomplétude des archives, ainsi que l'accès limité aux éléments structurels dissimulés derrière les décors, constituent aujourd'hui des obstacles majeurs à l'établissement d'un diagnostic complet. La constitution d'une documentation plus précise, associée à des relevés complémentaires, à une meilleure centralisation des données et à un suivi régulier de l'état sanitaire de l'édifice apparaît donc comme une étape essentielle pour accompagner les futures interventions.

L'étude montre également que les méthodes d'intervention couramment utilisées pour les bâtiments contemporains ne peuvent être appliquées directement à un édifice patrimonial tel que la Tour japonaise. La conservation de ce monument nécessite une approche globale, fondée sur la compréhension de ses matériaux, de ses techniques constructives et de son évolution historique. Les interventions doivent ainsi rechercher un équilibre entre la préservation de l'authenticité matérielle de l'édifice et la nécessité d'assurer sa stabilité et sa pérennité.

Plus d'un siècle après sa construction, la Tour japonaise demeure ainsi un témoignage particulier de la rencontre entre des savoir-faire constructifs traditionnels et des innovations techniques du début du XX^e siècle. Sa conservation, aujourd'hui, s'articule autour d'une meilleure connaissance de son fonctionnement, un suivi attentif des facteurs de dégradation et la mise en place de stratégies adaptées aux spécificités de ce patrimoine singulier.

CONCLUSION

RÉPONSE À LA QUESTION DE RECHERCHE

La Tour japonaise, construite au début du XXe siècle sous l'impulsion de Léopold II et conçue par l'architecte français Alexandre Marcel, constitue un édifice singulier dans le paysage architectural bruxellois. À travers ce travail, l'objectif était de comprendre les influences ayant participé à sa conception, le contexte dans lequel sa structure a été réalisée, son fonctionnement constructif ainsi que les pathologies qui peuvent aujourd'hui affecter sa conservation. Ces différentes questions permettent de considérer la Tour non seulement à travers son apparence japonaise, mais également à travers les éléments matériels et constructifs qui permettent cette apparence.

La première question portait sur le contexte artistique et culturel, particulièrement celui du japonisme en France et en Belgique, ayant contribué à influencer la conception de la Tour japonaise. L'étude a permis de montrer que l'édifice s'inscrit dans un contexte européen marqué, dès la seconde moitié du XIXe siècle, par un intérêt croissant pour le Japon. Le japonisme touche alors de nombreux domaines artistiques, notamment la peinture, les arts graphiques, les arts décoratifs et l'architecture. La Belgique constitue un terrain particulièrement favorable à cette influence, grâce aux échanges artistiques et culturels avec le Japon. La Tour japonaise apparaît ainsi comme le produit de ce contexte où son architecture cherche explicitement à évoquer le Japon dans le paysage bruxellois.

Cette influence ne se limite toutefois pas à l'apparence générale de l'édifice ou à ses nombreux décors. Elle concerne également certains principes architecturaux et constructifs mobilisés par Alexandre Marcel. La volonté de produire une architecture évoquant les constructions japonaises doit en effet être mise en relation avec les choix réalisés pour sa structure. La Tour est ainsi principalement construite en bois mais réalisée par des entreprises françaises et belges, dans un contexte où les savoir-faire japonais ne sont pas directement disponibles. Les références japonaises, et la matérialité ont donc dû être adaptées aux techniques et aux savoir-faire accessibles en Europe.

La deuxième question concernait dès lors le contexte constructif de la fin du XIXe siècle et du début du XXe siècle, en France et en Belgique, dans lequel la structure de la Tour a été conçue et réalisée. L'analyse a permis de replacer la Tour dans une période de transformation importante des pratiques de la charpenterie. Le XIXe siècle voit progressivement évoluer les méthodes traditionnelles de construction en bois sous l'effet de la mécanisation, de la standardisation des bois sciés, de l'introduction d'éléments métalliques et de la rationalisation des assemblages*. Le développement du fer puis de l'acier modifie également progressivement le rôle et les usages de la charpenterie en bois.

La Tour japonaise s'inscrit dans cette évolution. Ses principes constructifs ne reposent pas sur des techniques exceptionnelles ou étrangères au contexte européen. Ils mobilisent également des pratiques caractéristiques de leur époque, notamment l'emploi conjoint du bois et du métal, ainsi que certains assemblages* rationalisés. La singularité de la Tour réside davantage dans la combinaison de ces techniques avec une architecture inspirée des pagodes japonaises et dans la nécessité de répondre à une forme particulièrement complexe et peu courante dans le contexte européen.

Cette articulation entre référence architecturale et réponse constructive conduit à la troisième question : comment la Tour tient-elle et comment fonctionne sa structure ? L'analyse de son système constructif a été rendue complexe par la documentation disponible, qui demeure fragmentaire et dispersée, ainsi que par le fait qu'une grande partie de la structure est dissimulée derrière les décors. Les documents iconographiques, historiques et techniques ne permettent donc pas toujours d'observer directement les dispositions constructives de l'édifice. Leur croisement, complété par les observations réalisées in situ, a néanmoins permis d'établir plusieurs hypothèses et de reconstituer certains principes de fonctionnement de la structure.

L'analyse montre que la structure de la Tour repose sur la combinaison de plusieurs principes constructifs permettant de répondre à la forme architecturale recherchée, de supporter les différents niveaux et toitures et d'accueillir les nombreux éléments qui participent à son caractère japonisant. La structure ne constitue donc pas seulement un support invisible des décors : elle participe à la réalisation de la forme

générale de l'édifice et à la possibilité même de produire l'image architecturale recherchée par Alexandre Marcel.

Il ne peut être affirmé que l'ensemble de la structure découle directement de la volonté de produire une apparence japonaise. La recherche constructive monte une interaction entre une volonté architecturale, des références japonaises et les possibilités constructives disponibles en Europe. La Tour résulte ainsi de l'adaptation d'une architecture inspirée du Japon à un contexte technique, matériel et humain européen. Sa longévité, depuis sa construction au début du XXe siècle, témoigne de la capacité de ce système à assurer la stabilité de l'édifice malgré les différentes périodes d'utilisation, d'abandon et de restauration qu'il a connues.

La compréhension de ce fonctionnement permet enfin d'aborder la quatrième question : quelles sont les pathologies qui affectent ou pourraient affecter la Tour japonaise et quelles pistes de réflexion peuvent être envisagées pour sa conservation ? L'étude des sources et des observations disponibles met en évidence la présence de plusieurs facteurs susceptibles d'affecter les différents matériaux de l'édifice. Parmi ceux-ci, l'eau et l'humidité constituent un enjeu majeur pour la conservation de la Tour. Leur présence durable peut influencer l'évolution de la structure en bois, des éléments métalliques ainsi que de la structure en « ciment armé* » située dans la partie basse de l'édifice, et favoriser l'apparition de différents désordres.

Cependant, l'identification et la compréhension de ces pathologies restent étroitement liées à la connaissance du système constructif. La structure étant en grande partie dissimulée derrière les décors et la documentation historique demeurant incomplète, l'établissement d'un diagnostic complet est aujourd'hui difficile. La poursuite de la documentation de l'édifice, la réalisation de relevés complémentaires et la centralisation des informations provenant des différents fonds d'archives constituent donc des étapes importantes pour améliorer sa connaissance.

Cette étude permet également de mettre en évidence la nécessité d'une approche de conservation adaptée à la singularité de la Tour japonaise. Les interventions ne peuvent être envisagées uniquement à partir de l'état apparent des décors ou de

chacun des matériaux pris séparément. La compréhension de l'édifice nécessite au contraire de considérer les relations entre son histoire, ses matériaux, ses décors et son système constructif. Le suivi des facteurs de dégradation, comme l'humidité, ainsi que l'amélioration des connaissances sur les parties aujourd'hui peu accessibles apparaissent dès lors comme des éléments essentiels pour accompagner les futures interventions.

Ainsi, les différentes questions posées au début de ce travail convergent vers un même constat : la singularité de la Tour japonaise réside dans l'articulation entre son apparence et sa structure. Son image japonaise constitue une dimension essentielle de son identité, mais celle-ci ne peut être dissociée du système constructif qui la rend possible. La conservation de l'édifice implique donc de préserver à la fois ce qui est visible, ses formes, ses décors et son caractère japonisant, et ce qui demeure en grande partie caché, sa structure, ses assemblages* et ses matériaux.

Plus d'un siècle après sa construction, la Tour japonaise apparaît ainsi comme le résultat d'une rencontre entre des références architecturales japonaises, les savoir-faire constructifs disponibles en France et en Belgique et les transformations techniques de la fin du XIXe et du début du XXe siècle. Sa conservation s'appuie aujourd'hui sur une meilleure connaissance de cet ensemble, sur un suivi attentif de son état sanitaire et sur la mise en place de stratégies adaptées à son fonctionnement constructif et à sa valeur patrimoniale.

NUANCES ET LIMITES DE LA RECHERCHE

Cette recherche présente plusieurs limites qu'il convient de prendre en considération dans l'interprétation de ses résultats. La première concerne l'accès à la Tour japonaise. Depuis sa fermeture au public, les possibilités de visite et d'observation de l'édifice sont fortement limitées. Il n'a notamment pas été possible de réaliser des relevés complets et répétés de l'ensemble des espaces. Cette contrainte limite également la possibilité de développer une étude architecturale approfondie des espaces intérieurs et d'envisager, à ce stade, des propositions précises de réaffectation ou de mise en valeur.

La documentation disponible constitue une seconde limite importante. Les informations relatives à la Tour japonaise sont dispersées entre plusieurs institutions et fonds d'archives, sans inventaire exhaustif et centralisé de l'ensemble des ressources disponibles. Il demeure donc possible que certaines sources n'aient pas été identifiées dans le cadre de cette recherche bien que le travail réalisé sur plusieurs années consécutives aient permis de rassembler la plupart des archives et documentations. Cette situation concerne entre autres les documents relatifs aux différentes campagnes de restauration, dont certains ensembles n'ont pas pu être retrouvés. Il est ainsi difficile de déterminer avec certitude quelles investigations ou interventions ont été réalisées antérieurement sur certaines parties de l'édifice.

Cette fragmentation documentaire est particulièrement importante pour l'étude de la structure. Les documents graphiques disponibles ne couvrent pas l'ensemble de l'édifice avec le même niveau de précision et certaines informations doivent être confrontées entre elles. La majeure partie de l'ossature en bois étant par ailleurs cachés derrière les décors, les assemblages* ne peuvent pas être systématiquement vérifiés. Certaines parties, notamment certains raccords entre niveaux, les assemblages* des systèmes d'encorbellement* ou la charpente de toiture, restent donc insuffisamment documentées. Les propositions développées dans ce travail doivent dès lors être comprises comme des hypothèses fondées sur le croisement des sources disponibles et sur les connaissances relatives aux pratiques constructives de l'époque. De futures investigations pourraient ainsi permettre de les confirmer, de les préciser ou de les remettre en question.

Ces limites ont également conduit à circonscrire progressivement le sujet de recherche. L'objectif initial était d'aborder plus largement les influences

européennes stylistiques et techniques, les assemblages*, l'état sanitaire de l'édifice ainsi que les possibilités de conservation et de restauration. L'étude des sources a toutefois montré que le fonctionnement structurel de la Tour constituait un domaine encore insuffisamment documenté. La recherche s'est donc davantage concentrée sur cette question, en complément du travail historique et architectural précédemment réalisé.

Cette réorientation a également limité l'étude des pathologies. Les dégradations structurelles étant en grande partie masquées, leur observation directe demeure difficile. Les altérations des décors constituent quant à elles un autre domaine d'étude, déjà documenté par différentes recherches, dont celles réalisées par l'IRPA et le bureau Fenikx, et qui ne constituait pas le principal objet de cette recherche. La compréhension du fonctionnement structurel est ainsi apparue comme une étape préalable à une étude plus complète de l'état sanitaire et des pathologies de l'édifice.

Enfin, le travail s'est principalement concentré sur la Tour elle-même, alors que l'ensemble architectural comprend également le pavillon d'entrée et la galerie d'escalier et doit être considéré dans son rapport au paysage de Laeken. Une recherche ultérieure pourrait donc élargir cette approche à l'ensemble du site, notamment dans le cadre d'une réflexion sur sa conservation et sa valorisation.

Ces limites définissent ainsi le périmètre de la recherche sans en constituer un aboutissement. La découverte de nouvelles archives, l'accès à des parties actuellement inaccessibles ou la réalisation d'investigations matérielles pourraient compléter ou nuancer les hypothèses proposées. Ce travail constitue dès lors une base de connaissance pouvant être prolongée par des recherches archivistiques, architecturales, structurelles et sanitaires complémentaires.

PERSPECTIVES

Les recherches menées dans le cadre de ce travail permettent d'ouvrir plusieurs perspectives pour la connaissance, la conservation et la valorisation de la Tour japonaise. La comparaison avec le Pavillon chinois, aujourd'hui appelé « Palais chinois », constitue une première piste de réflexion. Construit dans un contexte proche de celui de la Tour japonaise, également à l'initiative du roi Léopold II et dans le prolongement de l'Exposition universelle de Paris de 1900, le Palais chinois présente une histoire en partie comparable. Après différentes interventions, dans les années 1990, de restauration, les deux édifices ont été fermés au public en 2013 en raison notamment de problèmes liés à leur sécurité et à leur stabilité.

La situation du Palais chinois a toutefois évolué différemment. La création, en janvier 2025, de l'ASBL Palais chinois et des Pays des Routes de la Soie marque une nouvelle étape dans la prise en charge de l'édifice. Cette association a aussi pour objectif d'accompagner sa restauration, son entretien et son animation, avec à terme une ouverture au public et l'organisation d'activités culturelles, touristiques et événementielles autour des relations entre l'Orient et l'Occident. Cette démarche montre l'importance d'associer à la conservation matérielle d'un édifice une réflexion sur son usage, sa transmission et son inscription dans un projet culturel durable (PALAIS CHINOIS ET DES PAYS DES ROUTES DE LA SOIE, 2026b).

Cette expérience invite à réfléchir aux possibilités d'avenir propres à la Tour japonaise, sans pour autant supposer qu'une solution identique puisse lui être appliquée. Sa situation au sein du parc de Laeken, son organisation spatiale et son caractère architectural singulier nécessitent une réflexion spécifique. Une éventuelle réaffectation devrait notamment prendre en compte les possibilités d'utilisation des espaces, les circulations, les besoins techniques et les contraintes liées à la conservation du bâtiment. La réalisation de plans et une analyse des espaces intérieurs pourraient ainsi permettre d'étudier les différentes possibilités d'usage et leur compatibilité avec les caractéristiques patrimoniales de la Tour.

Avant d'envisager une nouvelle affectation, l'amélioration de la connaissance matérielle et constructive de l'édifice apparaît cependant essentielle. La réalisation d'un relevé précis de la structure porteuse permettrait de compléter les informations actuellement disponibles et de documenter les parties encore

insuffisamment connues. Des investigations ponctuelles, éventuellement accompagnées d'un déshabillage limité des décors dans certaines zones ciblées, pourraient notamment être envisagées afin d'observer directement certains assemblages, les planchers, les encorbellements* ainsi que la charpente de toiture.

La connaissance des matériaux constitue également une perspective importante. L'identification précise des essences de bois employées dans la structure permettrait de compléter les informations issues des archives et des observations *in situ*. Des investigations matérielles pourraient ainsi être menées afin d'identifier les essences utilisées et de mieux comprendre leurs caractéristiques dans le contexte constructif de l'époque. Ces recherches pourraient également contribuer à approfondir l'étude des altérations susceptibles d'affecter la structure.

Une étude sanitaire approfondie de l'édifice *in situ* constituerait une autre perspective importante. Elle pourrait porter sur les éléments accessibles de la structure, les décors et leurs interactions, afin de préciser l'état actuel des matériaux et d'identifier les zones nécessitant une surveillance ou des investigations complémentaires. De telles études permettraient également d'accompagner la définition de futures stratégies de conservation et de restauration.

La gestion des connaissances constitue enfin un enjeu important pour l'avenir de l'édifice. La documentation actuellement répartie entre différents fonds et institutions pourrait être progressivement rassemblée et structurée au sein d'une base documentaire regroupant archives, plans, relevés, photographies, diagnostics et études. L'identification d'une personne référente ou la mise en place d'un outil numérique dédié permettrait d'assurer la mise à jour de ces informations et de faciliter leur transmission. Une gestion documentaire structurée contribuerait ainsi à préserver la mémoire des interventions et à assurer la continuité des recherches.

Ces différentes perspectives conduisent à envisager la Tour japonaise non seulement comme un objet architectural à restaurer, mais également comme un bien culturel susceptible d'être valorisé. Une éventuelle réouverture devrait prendre en compte simultanément les dimensions architecturales, patrimoniales, culturelles, économiques et environnementales du projet. Il s'agirait également de préserver le capital culturel représenté par la Tour tout en étudiant les conditions de sa

faisabilité, de sa durabilité et de sa viabilité économique. Toute nouvelle affectation devrait ainsi s'inscrire dans une démarche respectueuse de son authenticité, de son histoire, de sa matérialité et de son environnement.

L'avenir de la Tour japonaise demeure aujourd'hui incertain. Sa conservation implique de considérer conjointement son histoire, sa valeur architecturale, ses caractéristiques constructives, son état matériel et les conditions nécessaires à son utilisation future. La priorité pourrait donc être donnée à une meilleure connaissance de l'édifice avant toute intervention majeure, afin que les décisions futures puissent s'appuyer sur une documentation aussi complète que possible.

Enfin, ce travail ouvre une réflexion plus large sur la pratique de l'architecture du patrimoine. L'étude de la Tour japonaise souligne l'importance d'une approche globale associant histoire, matérialité, environnement, conservation et usages futurs. La méthodologie développée pourrait ainsi être prolongée dans un cadre professionnel par des études plus approfondies, des diagnostics, des relevés et des réflexions sur la réaffectation, en favorisant le dialogue entre les différents acteurs concernés par l'avenir de l'édifice.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

ARCHIVES

ARCHIVES GÉNÉRALES DU ROYAUME (AGR), Inventaire des archives du Ministère des Travaux publics, Service photographique, Photothèque, série 1 (1896-1952), BE-A0510 / F 1900, 300, Bruxelles, Belgique.

ARCHIVES DE L'INSTITUT ROYAL DU PATRIMOINE ARTISTIQUE (IRPA), fonds 2L/31, dossiers: 1978.01549 ; 1985.03283 ; 2009.10206 ; 2009.10207 ; 2010.10474 ; 2010.10826, Bruxelles, Belgique.

Archives de la Régie des Bâtiments, Bruxelles, Belgique.

ARCHIVES DES MUSÉES ROYAUX D'ART ET D'HISTOIRE, fonds de l'administration, dossier 2211, Bruxelles, Belgique.

ARCHIVES DU PALAIS ROYAL, Bruxelles, Belgique.

CENTRE DE DOCUMENTATION D'URBAN.BRUSSELS, BXL 2.0592, Bruxelles, Belgique.

LIVRES, THÈSES, MÉMOIRES, PUBLICATIONS ET ARTICLES SCIENTIFIQUES

AVENIER, C., 2009. Entre pierre et béton, les ciments moulés dans l'architecture du XIXe siècle. *Tradition et innovation en histoire de l'art. Actes du 131e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques*, prefix131-3, pp. 86-100. Editions du CTHS. Grenoble.

BARBEROT, E. (avec MILES LEWIS COLLECTION), 1900. *Traité de Constructions Civiles* (2^e éd.). Librairie polytechnique de Ch. Béranger.

BARBEROT, E., & GRIVEAUD, L., 1939. *Traité pratique de charpente* (2^e éd.). Librairie polytechnique de Ch. Béranger. Paris.

- BAWIN, J., 2003. Le japonisme en Belgique. L'affiche Art nouveau et l'estampe ukiyo-e. *Bulletin de la Classe des Beaux-Arts*, tome 14, prefix1-6, pp. 47-69. DOI: [10.3406/barb.2003.20786](https://doi.org/10.3406/barb.2003.20786).
- BAWIN, J., 2010a. Le japonisme : naissance et prolongements. *Culture, le Magazine Culturel de l'Université de Liège*. ULg - Université de Liège, Liège, Belgium. [en ligne] <https://orbi.uliege.be/handle/2268/154809> (consulté le 29 septembre 2025).
- BAWIN, J., 2010b. Quelques histoires du japonisme. (Vol. 20). *Lettre des Académies*, 20. Académie royale de Belgique, Bruxelles, Belgium. [en ligne] <https://orbi.uliege.be/handle/2268/30052> (consulté le 10 août 2026).
- BEHR, N.V., 2024. *Construction en béton armé et conception technique des bâtiments urbains à la Belle Époque, en France et en Belgique (1892-1914)*. Univeristy of Kent et l'Université de Lille. Canterbury.
- BELLAMY, M., PANTET, A., OUAHBI, T., TAIBI, S., VINCESLAS, T., & CHERRUJET, S., 2025. Le béton Perret et ses pathologies. (Vol. 43). *Academic Journal of Civil Engineering*, 43, prefix1, pp. 860-874. DOI: [10.26168/ajce.43.1.72](https://doi.org/10.26168/ajce.43.1.72).
- BOMBLED, FRAIPONT, GAREN, HOFFBAUER, ROBIDA, TOUSSAINT, & ETC., 1900. *L'Exposition pour tous, Visites pratiques à travers les palais*. (Montgredien et Cie).
- BOUVIER, B., 2002. Le livre d'architecture et l'édition à Paris au XIXe siècle : Premier bilan. *Le livre d'architecture, XVe-XXe siècle : Édition, représentations et bibliothèques*, pp. 53-74. Publications de l'École nationale des chartes. Paris. DOI: [10.4000/books.enc.1122](https://doi.org/10.4000/books.enc.1122).
- CHABAT, P., 1875. *Dictionnaire des termes employés dans la construction* (Vol. 1). (A.Morel & Cie). Paris.
- CHABAT, P., 1881a. *Dictionnaire des termes employés dans la construction : et concernant, la connaissance et l'emploi des matériaux, l'outillage qui sert à leur mise en œuvre, l'utilisation de ces matériaux dans la construction des divers genres d'édifices anciens et modernes, la législation des bâtiments* (Vol. 1). (A.Morel & Cie). Paris.

- CHABAT, P., 1881b. *Dictionnaire des termes employés dans la construction : et concernant, la connaissance et l'emploi des matériaux, l'outillage qui sert à leur mise en œuvre, l'utilisation de ces matériaux dans la construction des divers genres d'édifices anciens et modernes, la législation des bâtiments* (Vol. 2). (A.Morel & Cie). Paris.
- CHABAT, P., 1881c. *Dictionnaire des termes employés dans la construction : et concernant, la connaissance et l'emploi des matériaux, l'outillage qui sert à leur mise en œuvre, l'utilisation de ces matériaux dans la construction des divers genres d'édifices anciens et modernes, la législation des bâtiments* (Vol. 3). (A.Morel & Cie). Paris.
- CHABAT, P., 1885. *Cours de dessin géométrique à l'usage des écoles municipales et professionnelles*. (A.Morel & Cie). Paris.
- CLUZEL, J.-S., 2018a. 1854-1914, une période peu regardée. *Le japonisme architectural en France : 1550-1930*, pp. 99-115. (Faton).
- CLUZEL, J.-S., 2018b. *Le Japonisme architectural en France : 1550-1930*. (Faton).
- CLUZEL L, J.-S., 2018c. Prologue. *Le japonisme architectural en France : 1550-1930*, pp. 21-35. (Faton).
- COLYN, G., 1999. *La corrosion des éléments métalliques dans la construction en bois*. Université Catholique de Louvain, Faculté des bioingénieurs. [en ligne] <https://hdl.handle.net/2078.2/28819> (consulté le 4 août 2026).
- COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019. *Le glossaire du charpentier*. Librairie du Compagnonnage. Paris.
- DE WILDE D'ESTMAEL, T., 2022. Léopold II, roi des Belges et souverain du Congo : une figure historique confrontée aux mythes mémoriels. (Vol. 190). *Relations internationales*, 190, prefix2, pp. 45-64. Presses Universitaires de France. DOI: [10.3917/ri.190.0045](https://doi.org/10.3917/ri.190.0045).
- DECAESSTECKER, C., 2001. La corrosion des métaux par le bois. *Le Courrier du Bois*, prefix133, pp. 39-40. Bruxelles.
- DECEUNINCK, M., DECROLY, M., MESMAEKER, D., URBAN, F., & VERDONCK, A., 2014. La tour japonaise dans le domaine royal de Laeken, brillance perdue de la

- décoration intérieure/De Japanse toren in het koninklijk domein van Laken, verloren glans van de interieurdecoratie ; Actes du colloque *Lustre et brillance en conservation-restauration*. pp. 166-177. APROA-BRK.
- DE KEMMETER, M., 1998. *Construire le bois* (BETA-PLUS).
- DEMEULENAERE-DOUYÈRE, C., 2011. Expositions internationales et universelles : Les fonds des Archives nationales. (Vol. 31). *Histoire urbaine*, 31, prefix2, pp. 171-180. Société française d'histoire urbaine. DOI: [10.3917/rhu.031.0171](https://doi.org/10.3917/rhu.031.0171).
- DEMEULENAERE-DOUYÈRE, C., 2018. Les expositions universelles à Paris – 1867-1900. *Le japonisme architectural en France : 1550-1930*, pp. 117-137. (Faton).
- ÉMY, A.R., 1869. *Traité de l'art de la charpenterie* (2^e éd.). (Dunod).
- EPAUD, F., 2024. Une brève histoire de la charpenterie française. *Savoir et Faire. Le bois*, pp. 188-203. Actes Sud.
- ESPION, B., 2013. Les origines du béton armé: de l'expérimentation à la diffusion. *Histoires de béton armé. Patrimoine, durabilité et innovations*, pp. 15-20. FEBELCEM Fédération de l'Industrie Cimentière Belge.
- ESPION, B., PROVOST, M., WIBAUT, R., & WOUTERS, I., 2018. *Patrimoines de fonte, fer et acier: architectures et ouvrages d'art*. Comité Patrimoine et Histoire de la FABI.
- EXPOSITION INTERNATIONALE, 1900. *Paris exposition 1900 : guide pratique du visiteur de Paris et de l'exposition*.
- FERET, R., 1906. *Étude expérimentale du ciment armé*. (Gauthier-Villars).
- FERRAND, J., 1881. *Le charpentier-serrurier au XIXe siècle : constructions en fer et en bois : charpentes mixtes en fer, fonte et bois, charpentes décoratives, pour ateliers, magasins, halles, hangars, pavillons, galeries, passerelles, terrasses, planchers, portes, etc.* (Vol. 1). Librairie polytechnique de J. Baudry.
- GEORGE, P., MAURIN, E., TROUY-JACQUEMET, M.-C., & BOUCHARDON, D., 2020. *L'essence du bois: manuel d'identification macroscopique des bois du mobilier français: XVIe-XXe siècle*. Éditions du patrimoine-Centre des monuments nationaux.

- GÉRARD-LIBOIS, J., & VERHAEGEN, B., 1985. Le Congo : du domaine de Léopold II à l'indépendance. (Vol. 1077). *Courrier hebdomadaire du CRISP*, 1077, prefix12, pp. 1-34. CRISP. DOI: [10.3917/cris.1077.0001](https://doi.org/10.3917/cris.1077.0001).
- GODDEERIS, I., LAURO, A., & VANTHEMSCHE, G., 2020. Le Congo colonial. Une histoire en question. Renaissance du livre.
- GUÉRINEAU, A., 1889. *Ornements japonais*. Paris.
- GUILLERME, A., 1991. Techniques et matériaux de construction XIXe-XX siècle, une introduction. (Vol. 7). *History and Technology*, 7, prefix3-4, pp. 165-178. DOI: [10.1080/07341519108581775](https://doi.org/10.1080/07341519108581775).
- HAMBURGER, B., & THIEBAUT, A., 1983. *Ornement, architecture & industrie* (Pierre Mardaga). Liège.
- HELLEBOIS, A., 2013. Première génération de béton armé : le règne des brevets, entre systèmes commerciaux et normes naissantes. *Histoires de béton armé. Patrimoine, durabilité et innovations*, pp. 20-27. FEBELCEM Fédération de l'Industrie Cimentière Belge.
- HITCHCOCK, H.-R., 1981. *Architecture: Dix-neuvième et vingtième siècles*. (Pierre Mardaga).
- HOFFSUMMER, P., 2014. *Quelques repères à propos de l'histoire des charpentes de toiture*. In: *Journée d'étude : charpentes historique en bois, de la construction à la restauration*, pp. 3-6. Namur, Belgique.
- HUNOT, Y., 2011. La chaîne opératoire, approche archéologique. De la forêt à la charpente : le savoir-faire du charpentier en Anjou. *Les charpentes du XIe au XIXe siècle. Grand Ouest de la France*, pp. 41-58. Brepols.
- IKONENMUSEUM, 1989. *Laques japonais: collection du Museum für Kunsthandwerk, Frankfurt a. M., Tour Japonaise, 30.09 - 17.12.1989*. Museum für Kunsthandwerk Frankfurt a. M. Frankfurt am Main.
- JACQUES, A., & MOUILLESEAU, J.-P., 1988. *Les architectes de la liberté*. (Gallimard).
- JORDAN-PALOMAR, I., TZORTZOPOULOS, P., GARCÍA-VALLDECABRES, J., & PELLICER, E., 2018. Protocol to Manage Heritage-Building Interventions Using Heritage

Building Information Modelling (HBIM). (Vol. 10). *Sustainability*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute. DOI: [10.3390/su10040908](https://doi.org/10.3390/su10040908).

JOUANT, B., 2024. *La Tour japonaise de Laeken. Une approche architecturale et constructive d'un bâtiment emblématique*. Université de Liège, faculté d'architecture. Liège. [en ligne] <http://hdl.handle.net/2268.2/21554>.

KISALU NZUNDU, D., & BWALYA DAVID, M., 2025. Exploitation du « Historic Building Information Modeling » pour la conservation du patrimoine architectural colonial et post-colonial : cas des barrages en République Démocratique du Congo. (Vol. 5). *Science, Technologie, Développement*, 5, pp. 18-31. DOI: [10.21494/ISTE.OP.2025.1280](https://doi.org/10.21494/ISTE.OP.2025.1280).

KOZYREFF, C., 1983. La Tour japonaise de Laeken. (Tome 54). *Bulletin des Musées Royaux d'Art et d'Histoire*, Tome 54, prefix2, pp. 43-82.

KOZYREFF, C., 1989. *Restauration de la Tour japonaise*. Régie des Bâtiments.

KOZYREFF, C., 2001. *Songes d'Extrême-Asie*. (Fonds Mercator). Anvers.

KOZYREFF, C., 2018. Alexandre Marcel, la Tour japonaise et le Pavillon chinois de Bruxelles. Histoire d'une construction (1901-1909). *Le japonisme architectural en France : 1550-1930*, pp. 181-189. (Faton).

LEMLYN, P., & DESCAMPS, T., 2014. *Pathologie des charpentes et éléments en bois : méthodologie d'investigations et d'interventions*. In: *Journée d'étude : charpentes historiques en bois de la construction à la restauration*, pp. 9-11. Namur, Belgique.

LEMOINE, B., 1990. Les revues d'architecture et de construction en France au XIXe siècle. Persée - Portail des revues scientifiques en SHS. DOI: [10.3406/rvart.1990.347856](https://doi.org/10.3406/rvart.1990.347856).

LOKAY, H.D., 1900. *Plan pratique de l'Exposition universelle de 1900 contenant tous les palais et pavillons... / dessiné par H. Lokay*. (Éditions L. Baschet).

MARCEL, A., 1911. *La Tour japonaise du Domaine Royal de Laeken*.

MARCEL, A., 1924. *Orientalisme et architecture contemporaine. Compositions décoratives et architecturales, exécutées et projetée*. (Albert Morance).

- MIDDLETON, R., & WATKIN, D., 1993. *Architecture du XIXe siècle*. (Gallimard/ Electa). Paris.
- MIGNOT, C., 1983. *L'architecture du XIXe siècle*. (Editions du Moniteur Office du Livre).
- MUTHESIUS, S., 2005. *L'histoire de l'architecture et du design au XIXe siècle : avant et après l'authenticité : Borders in time: 19th Century architectural history, before and after*. In: A. Thomine-Berrada & B. Bergdol (éds.), *Repenser les limites : l'architecture à travers l'espace, le temps et les disciplines*. Publications de l'Institut national d'histoire de l'art. Paris. DOI: [10.4000/books.inha.762](https://doi.org/10.4000/books.inha.762).
- PENJOR, T., BANIHASHEMI, S., HAJIRASOULI, A., & GOLZAD, H., 2024. Heritage building information modeling (HBIM) for heritage conservation: Framework of challenges, gaps, and existing limitations of HBIM. (Vol. 35). *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*. DOI: [10.1016/j.daach.2024.e00366](https://doi.org/10.1016/j.daach.2024.e00366).
- PÉROUSE DE MONTCLOS, J.-M., 2011. *Architecture : méthode et vocabulaire* (éditions du Patrimoine : Centre des monuments nationaux). Paris.
- PHILLIPPARIE, P., 2019. *Pathologie générale du bâtiment* (Eyrolles).
- ROBICHON, F., 1982. *Les Panoramas en France au XIXe siècle*. Université de Nanterre.
- SABBE, A., 2014. *Relevés et état sanitaire des charpentes de la cathédrale Notre-Dame de Tournai*. In: *Journée d'étude : charpentes historiques en bois de la construction à la restauration*, pp. 36-44. Namur, Belgique.
- SALESSE, P., DE CROËS, C., BAWIN, J., & ROMANOWICZ, B. (avec FASSI-FIHRI, H. & HÔTEL DE VILLE), 2008. *Oriental fascination, 1889-1915: le Japonisme en Belgique*. -Musées-Expositions ASBL. Bruxelles.
- VAN LOO, A., 2003. *Dictionnaire de l'architecture en Belgique de 1830 à nos jours* (Fonds Mercator). Anvers.
- VANDENABEELE, L., 2018a. Les charpentes en fer et bois au XIXe siècle et au début du XXe siècle en Belgique. *Patrimoine de fonte, fer et acier. Architectures et ouvrages d'art*, pp. 207-212. Fabi.

- VANDENABEELE, L., 2018b. *Roofs with Roots. The historical developments of timber roof structures in 19th- and early 20th-century Belgium. Preliminary version.* Vrije Universiteit Brussel, Faculty of Engineering, Department of Architectural Engineering. DOI: [10.13140/RG.2.2.19164.44160](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19164.44160).
- VANDENABEELE, L., BERTELS, I., & WOUTERS, I., 2018. Joining techniques in nineteenth- and early twentieth-century Belgian timber roofs: 6th International Congress on Construction history. (Vol. 2). *Building Knowledge, Constructing Histories*, 2, pp. 1321-1328. CRC Press.
- VANDENABEELE, L., BERTELS, I., & WOUTERS, I., 2019. Le savoir-faire des constructeurs de charpentes en bois en Belgique au XIX^e siècle: Troisième Congrès Francophone d'Histoire de la Construction. *Construire! Entre antiquité et époque contemporaine*, pp. 819-830. Picard. Nantes.
- VANTHEMSCHE, G., 2010. *La Belgique et le Congo. L'impact de la colonie sur la métropole.* (Le Cri Editeur).
- VERMEULEN, M., SANYOVA, J., & JANSSENS, K., 2015. Identification of artificial orpiment in the interior decorations of the Japanese tower in Laeken, Brussels, Belgium. (Vol. 3). *Heritage Science*, 3, prefix1, p. 9. DOI: [10.1186/s40494-015-0040-7](https://doi.org/10.1186/s40494-015-0040-7).
- VEROUGSTRAETE, P., 1990. *NIT 180, le traitement curatif du bois dans le bâtiment.* Bruxelles.
- WATELET, J.-G., 1978. *L'évolution de l'architecture vers 1900* (La Renaissance du Livre, Tome 2). In: R. Lejeune & J. Stiennon (éds.), *Du XVI^e siècle au lendemain de la première guerre mondiale*, p. 587-595.

RAPPORTS

DECEUNINCK, M., VERDONCK, A., & FENIKX BVBA, 2011. *Laken - Japanse Toren - Materiaaltechnisch onderzoek interieur*, Rapport technique, Fenikx bvba, Belgique

CONFÉRENCES ET DOCUMENTS AUDIOVISUELS

ALLÉGRET, M., 1983. *L'exposition universelle de 1900* [montage d'archives de documents tournés par les Frères Lumière], Antenne 2 Midi, INA, Institut National de l'Audiovisuel. <https://www.ina.fr/ina-eclairer-actu/video/cab8301052601/l-exposition-universelle-de-1900>

CITÉ DE L'ARCHITECTURE ET DU PATRIMOINE, 2018. *19. Deux siècles d'architectures institutionnelles (XIXe-XXe siècles)*. [en ligne] <https://www.youtube.com/watch?v=t4KB8yqeSRM> (consulté le 23 juin 2026).

PETIT, J.-L., 2020. *Laeken dans les collections du Musée de la Ville de Bruxelles [webinaire]*. Brussels Culture. [en ligne] <https://www.youtube.com/watch?v=lyglXNydmqs>.

SOURCES ORALES ET PERSONNES RESSOURCES

BAERT, Els, gestionnaire du chantier des travaux relatifs à la mérule pour la Régie des Bâtiments.

DUTRECOQ, Anselme, fondateur du laboratoire Anselme Dutrecq SA et professeur au Master de spécialisation interuniversitaire en Restauration et Conservation du patrimoine immobilier

GODELET, Nicolas, architecte, ingénieur et directeur de NG-Lab, membre de l'ASBL Palais chinois et des Pays des Routes de la Soie.

MARÉCHAL, Dominique et WEY, Stéphanie, architectes-restaurateurs pour la Régie des Bâtiments.

PROVOST, Michel et MAIRY, Cécile, ingénieurs et architectes du bureau Origin.

VANDEPERRE, Nathalie, conservateur et responsable des Musées d'Extrême-Orient, du Pavillon chinois, de la Tour japonaise et du Musée d'Art japonais aux Musées royaux d'Art et d'Histoire de Bruxelles.

SITOGRAPHIES

ABARCO, s. d.-a. *Le bois : matériau anistrophe*. [en ligne] <https://www.expert-bois.fr/materiau-anisotrope-ABARCO-EXPERTISES-expert-bois-construction> (consulté le 4 août 2026).

ABARCO, s. d.-b. *Les pathologies du bois dans la construction sont l'ensemble des dégradations rencontrées sur les bois mis en œuvre dans la construction*. [en ligne] <https://www.expert-bois.fr/les-pathologies-du-bois-ABARCO-EXPERTISES> (consulté le 3 août 2026).

AUBRY, S., 2025. *Charpente qui a pris l'eau : comment agir et éviter les dégâts*. [en ligne] <https://charpente-couverture-aubry.fr/charpente-qui-a-pris-l-eau/> (consulté le 4 août 2026).

BIBLUS, 2019. *Qu'est-ce que c'est le HBIM ? Le BIM appliqué aux bâtiments existants*. [en ligne] <https://biblus.accasoftware.com/fr/quest-ce-que-cest-le-hbim-le-bim-applique-aux-batiments-existants/> (consulté le 4 août 2026).

CNRTL, Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales. Consulté entre septembre 2023 et août 2026, à l'adresse <https://www.cnrtl.fr/>

DICTIONNAIRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE. Consulté entre septembre 2023 et août 2026, à l'adresse <https://www.dictionnaire-academie.fr/>

GDLEX, s. d. *Pathologies du bâtiment*. [en ligne] <https://www.gdlex.be/service/view?slug=pathologies-du-batiment> (consulté le 4 août 2026).

- HO, K., 2025. *Le rôle du BIM GEM dans l'exploitation d'un bâtiment*. [en ligne] <https://codra.net/fr/actualite/2025/04/lbim-gem-exploitation-batiment/> (consulté le 4 août 2026).
- PALAIS CHINOIS ET DES PAYS DES ROUTES DE LA SOIE, 2026a. *L'ASBL Palais chinois et des Pays des Routes de la Soie*. [en ligne] <https://chinahouse.be/fr/asbl-palais-chinois-et-des-pays-des-routes-de-la-soie/> (consulté le 12 août 2026).
- PALAIS CHINOIS ET DES PAYS DES ROUTES DE LA SOIE, 2026b. *Une brève histoire du Palais chinois*. [en ligne] <https://chinahouse.be/fr/histoire/> (consulté le 12 août 2026).
- PONCHEL, L., s. d. BURTY Philippe (FR). *Collectionneurs, collecteurs et marchands d'art asiatique en France 1700-1939*. INHA. [en ligne] <http://agorha.inha.fr/detail/426> (consulté le 19 juin 2026).
- RÉGIE DES BÂTIMENTS, 2025. *Bruxelles (Laeken), Tour japonaise*. [en ligne] <https://www.regiedesbatiments.be/fr/projects/tour-japonaise> (consulté le 6 août 2026).
- REPARABAT, s. d. *Pathologies des charpentes anciennes*. [en ligne] <https://www.reparabat.fr/pathologies/charpentes/> (consulté le 3 août 2026).
- VINÇOTTE, s. d. *Endoscopie - Inspection visuelle distante*. [en ligne] <https://www.vincotte.be/fr/manufacture-logistique/inspections-legales-et-volontaires-pour-lindustrie-de-la-fabrication/inspection-visuelle-distante-endoscopie> (consulté le 18 août 2026).
- VON GIMENEZ, 2015. *CINEMA LA PAGODE (la pagode de babylone)*. [en ligne] <https://www.youtube.com/watch?v=rK-kuXZq6Qo> (consulté le 23 juin 2026).

GLOSSAIRE

GLOSSAIRE

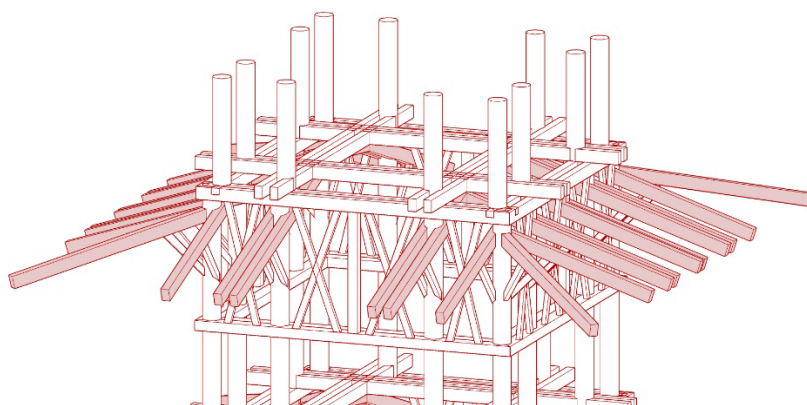
Le présent glossaire rassemble les principaux termes employés dans ce mémoire. Il a pour objectif de préciser le choix des termes utilisés tout au long de l'étude et d'assurer une compréhension commune du vocabulaire technique mobilisé.

Deux types de définitions y sont proposés. Certains termes reprennent des définitions issues de la littérature scientifique ou technique ; lorsque plusieurs sources ont été mobilisées, celles-ci sont citées. D'autres termes correspondent à des définitions adoptées spécifiquement dans le cadre de ce travail afin de préciser le sens qui leur est attribué dans l'analyse de la Tour japonaise. Ces dernières ne renvoient donc pas nécessairement à une définition normalisée ou unanimement admise dans la littérature.

A

Arbalétrier : pièce principale d'un comble, inclinée suivant la pente du toit, qui supporte les pannes, les chevrons et la couverture (BARBEROT & GRIVEAUD, 1939, pp. 540-541).

Arbalétrier en encorbellement : pièce de charpente porteuse inclinée formant une avancée de toiture en porte-à-faux. Dans le cas de la Tour japonaise, ces pièces en porte-à-faux prennent appui sur les colonnes périphériques et se prolongent vers l'intérieur de l'édifice. Leur fonctionnement repose sur un principe de levier : les charges de la couverture appliquées à leur extrémité extérieure tendent à provoquer le soulèvement de leur partie intérieure. Ce mouvement est contrebalancé par le poids des planchers et des niveaux supérieurs. Les efforts sont ainsi transmis à l'ossature verticale par l'intermédiaire des poutres moisées de plancher.



Assemblage : ensemble des moyens employés dans la construction pour relier entre elles plusieurs pièces de bois ou de métal (CHABAT, 1881a, p. 136). Il constitue une liaison entre deux ou plusieurs éléments et peut reprendre des efforts de traction, de compression ou de cisaillement. Dans le cas d'un assemblage en bois, la liaison peut être assurée par contact direct entre les pièces ou par l'intermédiaire de clous, de boulons* ou d'assembleurs (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 17).

B

Boulon : tige métallique destinée à relier et à serrer plusieurs pièces entre elles au moyen d'une tête et d'un écrou. Dans les ouvrages de charpente, le boulon peut notamment être utilisé pour réunir plusieurs pièces de bois et former ainsi un élément de plus grande résistance (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 28 ; CHABAT, 1881a, p. 24 ; CHABAT, 1885, p. 433).

C

Charpente : ensemble des éléments constituant l'ossature d'une construction et destinés à soutenir des surfaces horizontales, inclinées ou verticales (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 38). Dans son acception traditionnelle, le terme désigne également l'art de tailler et d'assembler les bois destinés aux ouvrages de grosse construction. La charpente comprend ainsi la connaissance des principes géométriques, leur application à la conception des assemblages et la pratique nécessaire au tracé, à la taille, au levage et à la mise en place des pièces (CHABAT, 1885, pp. 351-352).

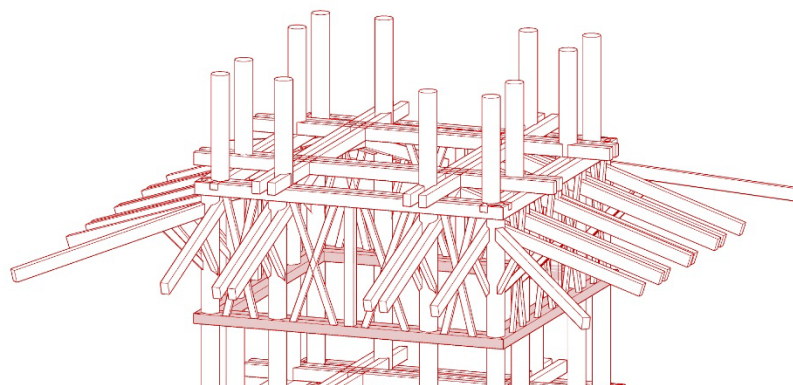
Charpente mixte : charpente réalisée par l'association de plusieurs matériaux, notamment le bois et le métal, tels que la fonte ou l'acier (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIERES DU DEVOIR, 2019, p. 38).

Charpente-serrurerie : *terme employé dans le Bordereau des mémoires réglés établi pour la Tour japonaise*. Il désigne ici l'association de travaux relevant de la charpente et de la serrurerie.

En 1882, l'architecte J. Ferrand publie « *Le charpentier-serrurier au XIXe siècle : constructions en fer et en bois* ». L'ouvrage présente, à travers une série de planches, des charpentes en bois, en fer et en fonte, ainsi que des structures combinant ces différents matériaux. Certaines planches montrent également des assemblages dans lesquels des éléments métalliques complètent une structure en bois.

Cette documentation permet d'envisager le terme « charpentier-serrurier » comme pouvant désigner une pratique associant le travail du bois et celui du métal. Par ailleurs le serrurier pouvait intervenir directement sur les pièces de charpente en y pratiquant des entailles destinées à recevoir ou à affleurer des pièces métalliques (CHABAT, 1881b, pp. 350-351). *Dans le cadre de la Tour japonaise*, cette appellation permet d'émettre l'hypothèse d'une association entre deux matériaux, le bois et le métal, dans la conception de la structure.

Cerclage : dispositif constitué de pièces horizontales entourant les colonnes et formant un cadre continu autour de la structure. *Dans la Tour japonaise*, ces éléments relient les colonnes périphériques entre elles et contribuent à rigidifier l'ossature. Ils participent également à la stabilité des poteaux en limitant leur longueur de flambement.



Ciment armé : terme employé dans les documents relatifs à la construction de la Tour japonaise pour désigner le matériau aujourd'hui couramment appelé béton

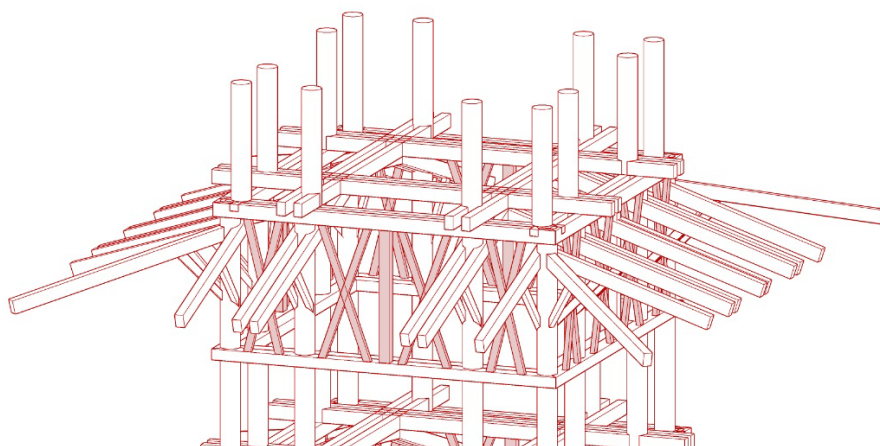
armé. Il apparaît notamment dans le devis* descriptif et estimatif établi à Paris le 20 juin 1901 ainsi que dans le *Bordereau des mémoires réglés*.

Au début du XXe siècle, le ciment armé constitue encore un matériau relativement récent, dont les principes de calcul, de dimensionnement et de mise en œuvre sont en pleine évolution. En 1906, Feret souligne notamment que les recherches consacrées au béton armé sont encore récentes et que les connaissances relatives à son comportement mécanique demeurent limitées (FERET, 1906, p. I). Il souligne également la difficulté de calculer avec précision les ouvrages en ciment armé et rappelle que la théorie correspondante est encore en cours d'établissement (FERET, 1906, p. II).

Dans le cadre de ce mémoire, les termes « ciment armé » et « béton armé » sont donc considérés comme équivalents lorsqu'ils désignent le matériau utilisé dans la Tour japonaise, le terme « ciment armé » étant conservé lorsqu'il correspond à la terminologie historique des sources.

Contreventement : disposition particulière de pièces de bois destinée à reporter vers des appuis stables les efforts de déversement auxquels une charpente est soumise (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 49).

Croix-de-Saint-André : assemblage constitué de deux pièces disposées suivant les diagonales d'un rectangle, d'un carré ou d'un quadrilatère, afin de rendre l'élément indéformable. Les deux pièces sont généralement assemblées à leur intersection par une entaille à mi-bois* (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 55). Dans la Tour japonaise, les Croix-de-Saint-André participent au contreventement* de l'ossature et sont disposées entre le cerclage* intermédiaire et le niveau inférieur des poutres moisées de plafond. Elles occupent les deux travées latérales et divisent la travée centrale en deux panneaux.



D

Devis : document établi avant la réalisation d'un projet. A. devis descriptif, document précisant la nature, la forme et les dimensions des différents matériaux employés pour un projet de construction donné ; B. devis estimatif, document indiquant le coût des différents postes ainsi que le prix global du projet ; C. devis quantitatif, document précisant les quantités de matériaux à mettre en œuvre dans un ouvrage considéré (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, p. 62). *Dans le cas de la Tour japonaise*, le document correspond principalement à un devis estimatif, puisqu'il précise le coût des différents travaux et le montant global du projet. Il comporte toutefois certaines indications relevant du devis quantitatif, notamment pour les travaux de charpente, avec la mention des quantités de matériaux à mettre en œuvre et de leur prix.

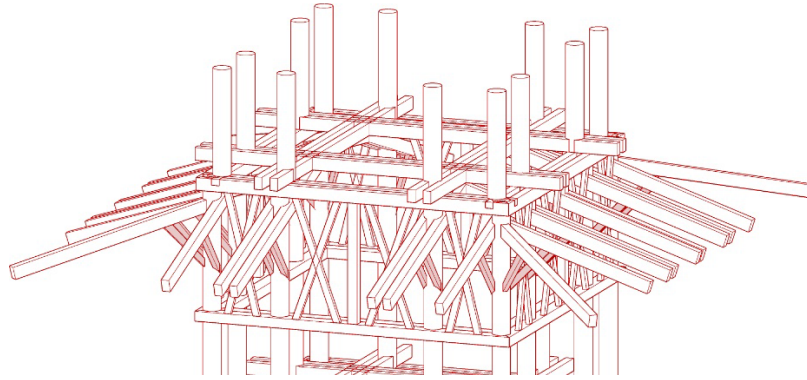
E

Encorbellement : construction en saillie débordant l'aplomb d'une façade (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 69). *Dans le cas de la Tour japonaise*, le terme désigne notamment les éléments de toiture formant des avancées en porte-à-faux.

Enture : jonction de deux pièces de bois placées dans le prolongement l'une de l'autre, réalisée au moyen d'un assemblage présentant des profils adaptés (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 71).

J

Jambe de force : pièce de charpente inclinée participant au soutien d'un élément de structure (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 91). *Dans le cas de la Tour japonaise*, elle contribue notamment à soulager l'arbalétrier en encorbellement* des charges transmises par la toiture et à reporter une partie de ces efforts directement vers les colonnes.



M

Mi-bois : assemblage obtenu par l'entaille de deux pièces de bois sur une partie de leur épaisseur afin qu'elles puissent se réunir dans un même plan. Cette technique peut notamment être utilisée pour réaliser une Croix-de-Saint-André*. Elle peut également désigner une enture* permettant d'assembler deux pièces perpendiculaires ou placées dans le prolongement l'une de l'autre (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIERS DU DEVOIR, 2019, p. 105).

Moise : pièce de bois destinée à être associée à une seconde pièce identique ou similaire au moyen de boulons*, afin de relier, maintenir ou renforcer plusieurs éléments d'une charpente. Les moises peuvent être entaillées à mi-bois* et disposées parallèlement ou se croiser (CHABAT, 1875, p. 874 ; CHABAT, 1881c, p. 394). Elles constituent ainsi des éléments secondaires permettant de faire travailler ensemble plusieurs éléments principaux d'une structure. Du terme moise découlent les termes moisée et moisage.

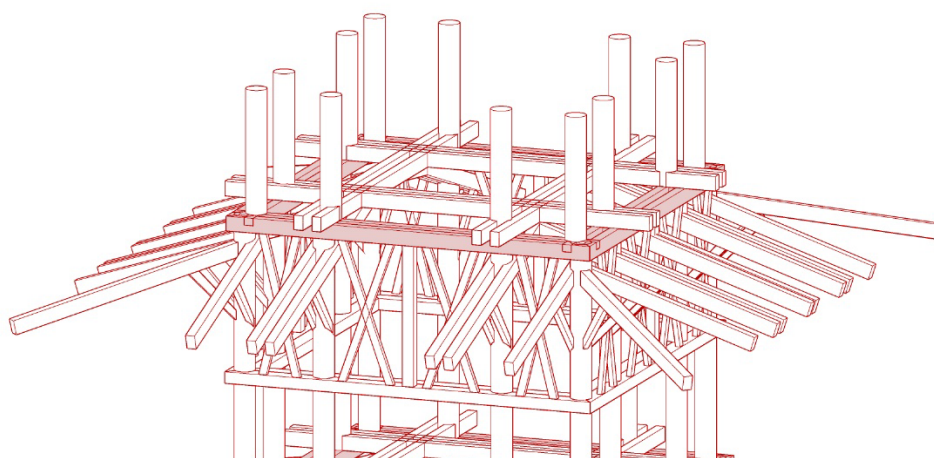
N

Noüe : angle rentrant formé par la rencontre des surfaces inclinées de deux combles (CHABAT, 1875, p. 910).

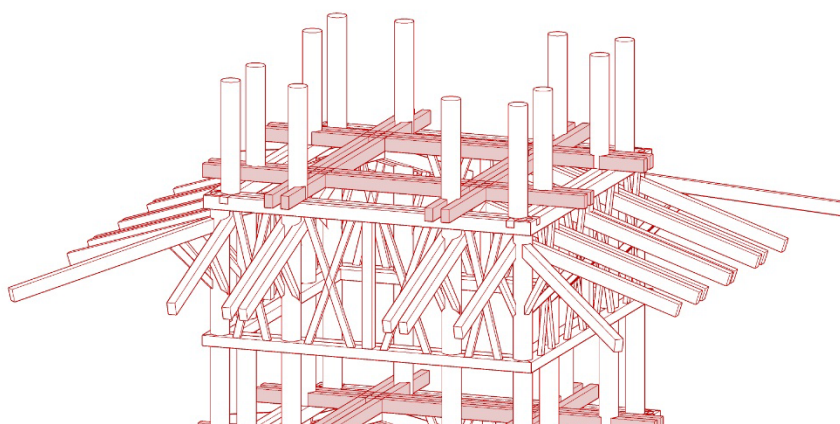
P

Poutres moisées de plafond : ensemble inférieur du double niveau de pièces moisées formant un quadrillage orthogonal dans la Tour japonaise. Disposé directement au-dessus des colonnes, il constitue un premier niveau structurel. Les éléments moisés disposés sur le pourtour de l'édifice forment des consoles qui permettent de reprendre progressivement le décalage des colonnes aux niveaux supérieurs. Ce dispositif contribue ainsi à la transmission des charges verticales et

au maintien d'une surface d'appui suffisante malgré la réduction progressive des dimensions du plan.



Poutres moisées de plancher : ensemble supérieur du double niveau de pièces moisées formant un quadrillage orthogonal dans la Tour japonaise. Il est superposé au premier niveau et forme un carré de dimensions plus réduites. Les éléments qui le composent débordent afin de prendre appui sur la structure inférieure. Les intersections des moises*, assemblées notamment à mi-bois*, constituent des points d'appui participant à la reprise des charges des toitures périphériques. Ce dispositif permet de mettre en œuvre le contrebalancement entre le poids de la toiture débordante sur les "arbalétriers en encorbellement" et les charges de plancher, via un effet de bras de levier.



R

Retrait : terme de métier désignant la rétractabilité du bois, c'est-à-dire la diminution de ses dimensions sous l'effet de la perte d'humidité (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 133).

S

Serrurerie : art regroupant les différentes applications du fer à la construction des bâtiments, des machines, des instruments et des ouvrages métalliques. Dans son acception traditionnelle, la serrurerie comprend notamment les gros ouvrages en fer, tels que les poutres, les solives*, les combles, les pans de fer, les ponts métalliques et les serres, ainsi que les ouvrages de forge, tels que les grilles, rampes, balcons, chaînes d'écartement, potences, corbeaux et étriers. Elle comprend également les ouvrages destinés à la fermeture des bâtiments, tels que les serrures, verrous, targettes, paumelles et charnières (CHABAT, 1885, p. 425).

Soffite : surface inférieure plane et dégagée d'un ouvrage, notamment d'un linteau ou d'une plate-bande ; par extension, le terme peut désigner la partie inférieure d'un plancher, d'un larmier ou d'une architrave, parfois ornée de compartiments, de caissons ou de rosaces (PÉROUSE DE MONTCLOS, 2011, p. 315 ; CNRTL, s. d.).

Dans le devis de la Tour japonaise*, le terme apparaît dans l'expression « moises soffite* », aux côtés des « moises plancher* » et des « moises solives* ». Il est ici interprété comme désignant les pièces moisées participant à la constitution des éléments « d'arbalétrier en encorbellement » des plafonds de toiture. Cette interprétation s'appuie notamment sur les quantités indiquées dans le devis* : les « moises soffites* » y sont presque deux fois plus nombreuses que les autres types de pièces de bois moisées. Cette différence pourrait ainsi s'expliquer par un besoin plus important en bois constaté pour cette partie de la structure.

Solive : pièce de bois de section généralement carrée ou rectangulaire entrant dans la composition d'un solivage (COMPAGNONS PASSANTS CHARPENTIER DU DEVOIR, 2019, p. 138). Les solives sont destinées à former les planchers. Elles reposent généralement, par leurs extrémités, sur des poutres ou des sablières, ou peuvent être scellées dans les murs. Elles constituent ainsi le support direct de l'aire du plancher et du plafond situé en dessous (CHABAT, 1875, p. 1301).

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 photographie de la tour japonaise, 13 mars 2026 ©Büsra Jouant.....	31
Figure 2 plan du Domaine Royal vers 1908 ©A.J. Kymeulen	34
Figure 3 photographie de la Tour japonaise depuis l'avenue Van Praet, vers 1910 ©AGR Archives générales du Royaume	35
Figure 4 plan de l'Exposition Universelle de 1900 ©L. Baschet.....	36
Figure 5 photographie du Panorama du Tour du Monde, 1900 © Archives d'Architecture Moderne	37
Figure 6 portrait d'Alexandre Marcel, 1926 ©Archives Xavier Marcel	38
Figure 7 photographie du cinéma La Pagode, réalisé par A. Marcel, 1950 ©Olivier Cousin.....	39
Figure 8 pavillon d'entrée, 1912 ©AGR Archives générales du Royaume.....	40
Figure 9 élévation réalisée à Paris par Alexandre Marcel, D. projet modifié par la substitution d'une terrasse au toit du dernier pavillon, 17 août 1901 ©Archives du Palais Royal	41
Figure 10 photographie de la Tour lors du chantier, 1902 ©Archives du Palais Royal	42
Figure 11 le porche du "Tour du monde" en cours de remontage à Laeken, 1902 ©Institut royal du patrimoine artistique	43
Figure 12 photographie du rez-de-chaussée et premier étage de la Tour japonaise, 2020 ©Erfgoed.brussels.....	45
Figure 13 carte postale des édition W.V.S de la Tour japonaise, vers 1910 ©Archives de la Régie des Bâtiments.....	47
Figure 14 photographie de la Tour japonaise, vue du Parc Royal, 2 mars 1946 ©Elie- Edouard De Jong	48
Figure 15 ligne du temps de la chronologie de la Tour japonaise, avec les principales périodes de travaux en rouge, 2026 ©Büsra Jouant.....	50
Figure 16 dessin d'Abel Guérineau, planche VI consacrée aux encorbellements, 1889 ©Abel Guérineau.....	59
Figure 17 décoration du plafond du quatrième étage de la Tour japonaise, peinte en 1904 par Emmanuel Cavaillé-Coll, copie d'une estampe d'Utagawa Hiroshigue, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant.....	62
Figure 18 vue nord de la Tour japonaise, s. d. © Régie des Bâtiments	73
Figure 19 terrasse de la tour japonaise, s.d. ©Régie des Bâtiments	75

Figure 20 plan général de la Tour japonaise et de ses abords, 1924 ©Alexandre Marcel	76
Figure 21 photographie extérieure de la Tour japonaise montrant sa structure en bois à l'angle sud-ouest de la Tour, 16 avril 2026 ©Büsra Jouant	78
Figure 22 vue sur la Tour japonaise, 1902 ©BALAT	81
Figure 23 devis approximatif pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken, page 2, 20 juin 1901 ©Archives du Palais Royal	82
Figure 24 coupe sur la Tour et le grand escalier d'accès, 1924 ©Alexandre Marcel	83
Figure 25 photographies de la première maquette, 2026 ©Büsra Jouant.....	86
Figure 26 photographies de la deuxième maquette, 2026 ©Büsra Jouant.....	87
Figure 27 plan des caves, 1983 ©Archives de la Régie des Bâtiments.....	89
Figure 28 schéma du niveau 1 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026 © Büsra Jouant	91
Figure 29 photographie d'une poutrelle métallique, 7 juillet 2026 © Büsra Jouant	92
Figure 30 schéma du niveau 2 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026 © Büsra Jouant	93
Figure 31 schéma du niveau 3 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026 © Büsra Jouant	94
Figure 32 au troisième niveau, les quatre colonnes d'une même fondation sont reliées par des moises* disposées en diagonale. Les assemblages* observés sont réalisés à mi-bois*. 7 juillet 2026. © Büsra Jouant.....	95
Figure 33 schéma du niveau 4 des fondations, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026 © Büsra Jouant	96
Figure 34 schéma des quatre niveaux de fondations superposés, 2026 ©Büsra Jouant	97
Figure 35 schéma en plan de la structure de la terrasse du rez-de-chaussée, d'après le plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026. © Büsra JOUANT	98
Figure 36 photographie de la dalle du rez-de-chaussée, 7 juillet 2026 © Büsra Jouant	99
Figure 37 la structure en béton est indépendante de la structure en bois, schéma d'un pied de la Tour japonaise, 2026 ©Büsra Jouant.....	100

Figure 38 photographie du système de rigidification, 7 juillet 2026 © Büsra Jouant	101
Figure 39 schéma d'assemblage* d'un pied de la tour, 2026 ©Büsrä Jouant	102
Figure 40 schéma du niveau 1 des fondations sur base du plan de 1983 de la Régie des Bâtiments, 2026 ©Büsrä Jouant	103
Figure 41 photographie rapprochée des assemblages en moise* du système de rigidification, 7 juillet 2026 ©Büsrä Jouant	103
Figure 42 photographie de la base carrée de la colonne traversant la fine dalle en « ciment armé* », avant de laisser place à une colonne circulaire, 7 juillet 2026 ©Büsrä Jouant	104
Figure 43 photographie de la base de la colonne au rez-de-chaussée, sous le niveau de sol fini, traversant la fine dalle en « ciment armé* », 7 juillet 2026 ©Büsrä Jouant	105
Figure 44 l'inspecteur des bâtiments de la Liste civile du Roi, Faldoni Van de Velde sur le chantier de la Tour japonaise, 1902 ©Archives du Palais Royal	106
Figure 45 dessin du rez-de-chaussée de la Tour japonaise, montrant un groupe de quatre colonnes de structure disposées à l'angle sud-ouest de l'édifice, 1924 ©Alexandre Marcel.....	107
Figure 46 schéma en plan du rez-de-chaussée de la Tour japonaise, avec ses quatre colonnes d'angle, 2026 ©Büsrä Jouant.....	108
Figure 47 photographie du cabinet du roi, situé au premier étage de la Tour, illustrant l'un des angles au sud de la Tour, comparable au dessin du rez-de-chaussée précédent, où la colonne intérieure/centrale est absente, 1924 ©Alexandre Marcel.....	109
Figure 48 schéma en plan du premier étage de la Tour japonaise, avec ses trois colonnes d'angle, 2026 ©Büsrä Jouant.....	110
Figure 49 photographie de la tour japonaise, 13 mars 2026 ©Büsrä Jouant.....	111
Figure 50 élévation nord de la Tour japonaise réalisée en 2005 par la Régie des Bâtiments, accompagnée d'un schéma proportionné des décalages des colonnes, 2026 ©Büsrä Jouant.....	112
Figure 51 visualisation en plan des décalages des colonnes à chaque étage, 2026 ©Büsrä Jouant.....	113
Figure 52 première couche de la structure en bois : les colonnes décalées autour d'un axe central, 2026 ©Büsrä Jouant	114

Figure 53 deuxième couche de la structure : les poutres moisées de plafond*, 2026 ©Büsra Jouant.....	116
Figure 54 schéma d'une hypothèse d'assemblage* des colonnes superposées sans recours au métal, le décalage étant repris par le moisage* en tête de colonne qui forme une console supportant la colonne suivante, 2026 ©Büsra Jouant.....	117
Figure 55 troisième couche de la structure : les poutres moisées de plancher*, 2026 ©Büsra Jouant.....	118
Figure 56 photographie du revêtement de sol du troisième étage, composé de lattes de bois orientées d'est en ouest, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant.....	119
Figure 57 photographie en contre-plongée de l'angle de la toiture du deuxième étage de la Tour, 16 avril 2025 ©Büsra Jouant	121
Figure 58 coupe réalisée par la Régie des Bâtiments : en rouge, les arbalétriers en encorbellement* et en rose, les colonnes, 2005 ©Archives de la Régie des Bâtiments.....	122
Figure 59 schéma de transmission des charges, 2026 ©Büsra Jouant.....	123
Figure 60 coupe du quatrième étage, 2026 ©Büsra Jouant	124
Figure 61 coupe tridimensionnelle du quatrième étage, 2026 ©Büsra Jouant...	125
Figure 62 photographie de la charpente de la Tour japonaise lors du chantier, 1902 ©Archives du Palais Royal	126
Figure 63 quatrième couche de la structure : les arbalétriers en encorbellement*, 2026 ©Büsra Jouant.....	127
Figure 64 cinquième couche de la structure : le cerclage*, 2026 ©Büsra Jouant	128
Figure 65 dernière couche de la structure : les contreventements*, 2026 ©Büsra Jouant.....	129
Figure 66 dessin tridimensionnel de principe des troisième et quatrième étage de la Tour japonaise, 2026 ©Büsra Jouant.....	130
Figure 67 coupe tridimensionnel de principe des troisième et quatrième étage de la Tour japonaise, 2026 ©Büsra Jouant.....	130
Figure 68 mise en relation du dessin de la façade nord publié en 1924 par Alexandre Marcel avec la coupe des étages et de l'escalier réalisée par le bureau Fenikx, 2010 ©Fenikx.....	132
Figure 69 photographie de la cage d'escalier, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant.....	134
Figure 70 photographie du chantier de la Tour japonaise avant la mise en œuvre de l'escalier, 1902 ©Le Soir	135

Figure 71 photographie de la cage d'escalier vers les caves, 16 avril 2026 ©Büsra Jouant.....	136
Figure 72 photographie de la Tour japonaise, s.d. ©Simon Schmitt.....	137
Figure 73 zoom sur une photographie réalisée en 1902 ou un poinçon central est visible, 1902 ©Le Soir	138
Figure 74 zoom sur la coupe réalisée par l'architecte au niveau de la charpente de toiture, 1924 ©Alexandre Marcel.....	138
Figure 75 photographie du plafond du cinquième étage, laissant apparaître certaines parties de la charpente, 16 avril 2024, ©Büsra Jouant	139
Figure 76 travaux d'assainissement en cours dans les caves, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant.....	154
Figure 77 photographie de la dalle du perron de la Tour japonaise sous la pluie, illustrant l'absence d'évacuation des eaux, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant.....	156
Figure 78 dalle du perron de la Tour, présentant une importante stagnation d'eau en l'absence d'évacuation, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant	157
Figure 79 état des caves de la Tour japonaise en avril 2024, 16 avril 2024 ©Büsra Jouant.....	158
Figure 80 état des caves de la Tour japonaise en juillet 2026, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant.....	158
Figure 81 dalle de sol de la cave avec ses armatures, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant	162
Figure 82 photographie de la fine dalle au niveau du rez-de-chaussée, 7 juillet 2026 ©Büsra Jouant.....	163
Figure 83 photographie des étages supérieurs de la Tour japonaise ©Dan Asaki	173

ANNEXES

ANNEXES

DOCUMENTS RÉALISÉS PAR ALEXANDRE MARCEL

DEVIS APPROXIMATIF

Devis approximatif pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken, par A. Marcel, réalisé à Paris le 20 Juin 1901 et signé par la Liste Civile le 4 octobre 1901, pp. 1-5, Archives du Palais Royal

A. Marcel.
architecte.
Paris.

3326 A

Devis approximatif. pour l'édification d'un ensemble de constructions japonaises dans le Parc de Laeken.

Terrassements et maçonnerie en
fondation et en élévation jusqu'à l'arase-
ment des charpentes et menuiserie consti-
tuant le porche d'entrée, l'escalier couvert
et la Tour japonaise

Terrassement = Cube 2100, de terre,
pour fouille de terre en excavation et enlève-
ment aux décharges publiques, évalué, prix
moyen 3 frs. le mètre cube, soit

6.300 00

Grosse maçonnerie de moellons
bordés, en mortier de chaux hydraulique,
tout en fondation qu'en élévation,
Cube 1450^m au prix moyen de 17 frs. Soit

24.650 00

Parpeings et bases de
colonnes du porche d'entrée, balustrade
de la terrasse, marches d'escalier et
divers en granit de Belgique,
Estimation =

9.350 00

Dallage de terrasse, établissement
de rochers artificiels en ciment armé joints
d'appareils en (opus incertum) - lanterne
décorative, plancher ciment armé de la terrasse.

15.000 00

Tour japonaise
Charpente et menuiserie.
1^{re} Cube sapin :

A. reporter

55 300 00

KONINKLIJK ARCHIEF
BRUSSEL

ARCHIVES ROYALES
BRUXELLES

Report		55.300 00
	Poteaux	34 848
	Entretoises. Poteaux	1 650
	Moises. Soffite	25 315
	Moises. Plancher	14 159
	d ^e	8 244
	Solives	22 932
	Moises. Solives	10 008
	Semelles et Champs	13 744
	Moises. Pan de bois	6 163
	Remplissages. Pan de bois	5 694
	Balustrade	28 531
	Bandeaux, Corniches	7 192
	Sablières sur Consols	17 490
	Arbalétriers. Arêtières et liens	20 250
	Toutage. Auvent	3 419
	Pannes d ^e	11 113
	Sablières d ^e	21 719
	Petite Sablière	1 366
	Chenouillage	17 600
	Ensemble m³	266.467
	à 140 fr. le mètre cube	37.305 40
2	Corroyage sur sapin 3428,66 à 1.20	4 114 39
3	Trous de boulons et pose 961.40 à 3.00	2 884 20
4	Encastrement, têtes de boulons. 904.~ à 0.15	135 60
5	Encastrement d'écrans 384 à 0.20	76 80
6	Boulons pesant moins de 1 K ^o 38 K ^o à 0.80	30 40
	A. reporter	97 846 79

		Report	97 846 79	
7	Boulons pesant de 1 à 3 ^{H^{es}}	2 421,00 ^{H^{es}} à 0,70	1 694 70	
8	Boulons pesant de 3 à 6 ^{H^{es}}	725,00 à 0,60	435 00	
9	Vis à tête carrée		690 00	
10	Habillage poteaux compris base		3.000 00	
11	Parquet Piteh-pin		2 150 00	
12	Tablette pour de bois		235 00	
13	Décoration balustrade - 20 faces à 125 frs.		2 500 00	
14	Consoles isolées compris boulons 40 à 160 frs.		6 400 00	
15	Groupe de consoles d'angle composés chaque de 2 consoles de face et une console d'arête avec boulons - 20 groupes à 500 frs.		10 000 00	
16	Arrondissement arêtes supérieures, débâches, consoles.		80 00	
17	Chapiteaux (ou modillons) entre consoles		1960 00	
18	Gril horizontal		2 370 00	
19	Col de Cygne sous le galbe de la Corniche		1 550 00	
20	Plafond galbé		900 00	
21	Attiques		680 00	
22	Boulonnage, tête Arbitraire et arêtes		800 00	
23	Échautignolles		170 00	
24	Voligeage apparent, fixés à laquetter		3.000 00	
25	Voligeage supérieur, planches sapin 0,027 bout		2 000 00	
26	Faux plancher		700 00	
27	Comble supérieur		2 000 00	
28	Escalier à quartier tournant desservant les 5 étages, marches en chêne de 0,0547 d'épaisseur de 1,00 d'embarquement établi sur crémaillère au centre, chaque des 5 étages divisé en 2 révolutions.			
		A. reporté	141.161 49	

Report	141 161	49
de 15 marches chacune avec palier inter- médiaire. Cage polygonale. L'ensemble des escaliers évalué	12 000	00
Maçonnerie. Hourdis des planchers des divers étages de la tour, idem des parties verticales entre étages de la tour, plafonds, enduits, etc.	6 000	00
Couverture en tuiles spéciales Poignon	18 000	00
Menuiserie et serrurerie pour fournitures extérieures	5 000	00
Peinture et miroiterie	14 000	00
Décoration intérieure des cinq étages de la Tour-prévôt	5 000	00
Escalier d'accès couvert. Résumé du devis détaillé.		
Charpente	25 000	00
Couverture	8 000	00
Peinture et vitraux	7 000	00
Porche japonais. Réédification de la Charpente et complément pour main-d'œuvre et façon seulement du dit porche, y compris toiture en façade postérieure	24 000	00
Couverture métallique du dit	10 000	00
Adjonction escalier en façade		
A. reporter.	275 161	49

Report 245 161 49
 postérieure, fermeture sur l'Avenue Van Praet
 de l'entrée, Carrières adjacentes. 6 000 00

Achats divers au Japon.
 à nomenclaturer:
 Bois de complément du Porche;
 Crêtes et abouts en terre noire du
 Japon, Cour et escalier
 2 Panneaux décoratifs sur la
 façade, en remplacement des anciens guichets.
 Frise décorative haute et basse
 de l'escalier couvert d'accès.
 Motifs des pignons des paliers.
 Panneaux laqués des remplissages
 de la tour aux angles.
 Clochettes d'abouts
 Panneaux sculptés de remplissage
 balcon du 1^{er} étage, etc, etc. 40 000 00
 321.161 49

Etant donné la différence des prix existant
 entre Paris et Bruxelles, le devis général de la
 Construction peut être ramené à la somme globale
 de trois cent mille francs, laissant en
 outre une légère somme pour imprévus.

Paris le 20 Juin 1907

L'Architecte Soustrégué

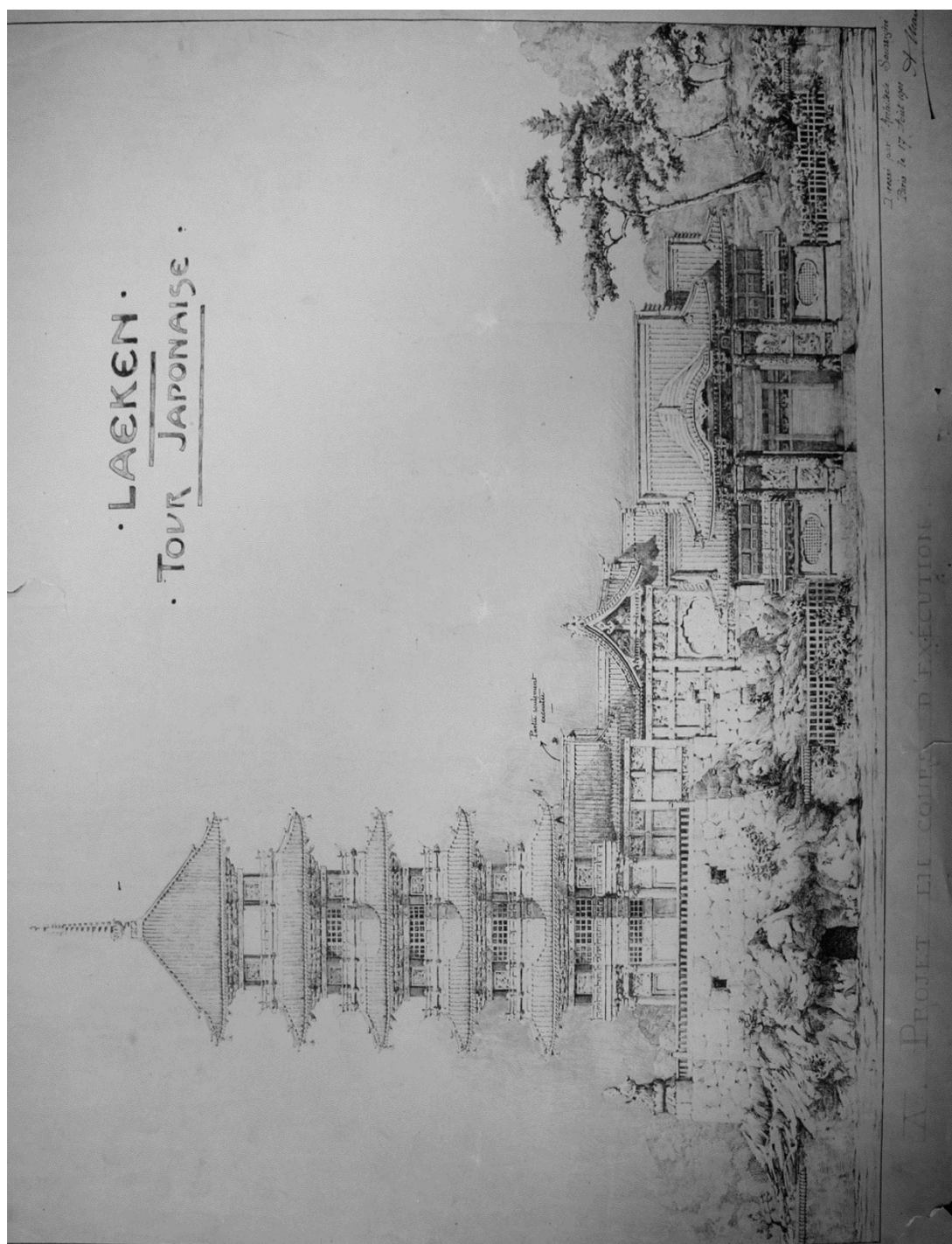
(g) A. Marcel.

N^o 3326 A VU & APPROUVÉ
 BRUXELLES, LE 4 octobre 1907
 L'Intendant de la Liste Civile

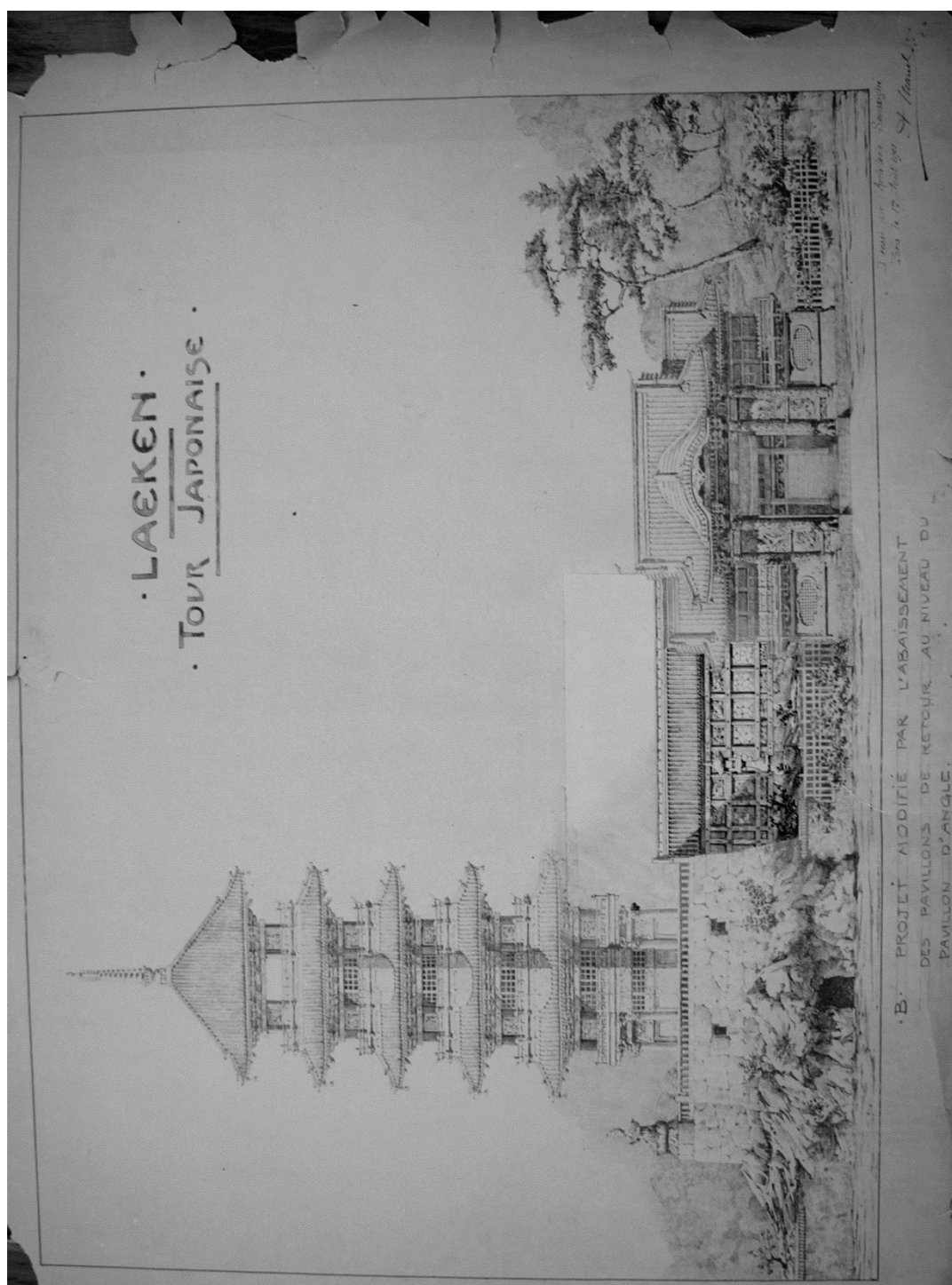
Blussinet

DOCUMENTS GRAPHIQUE 1901

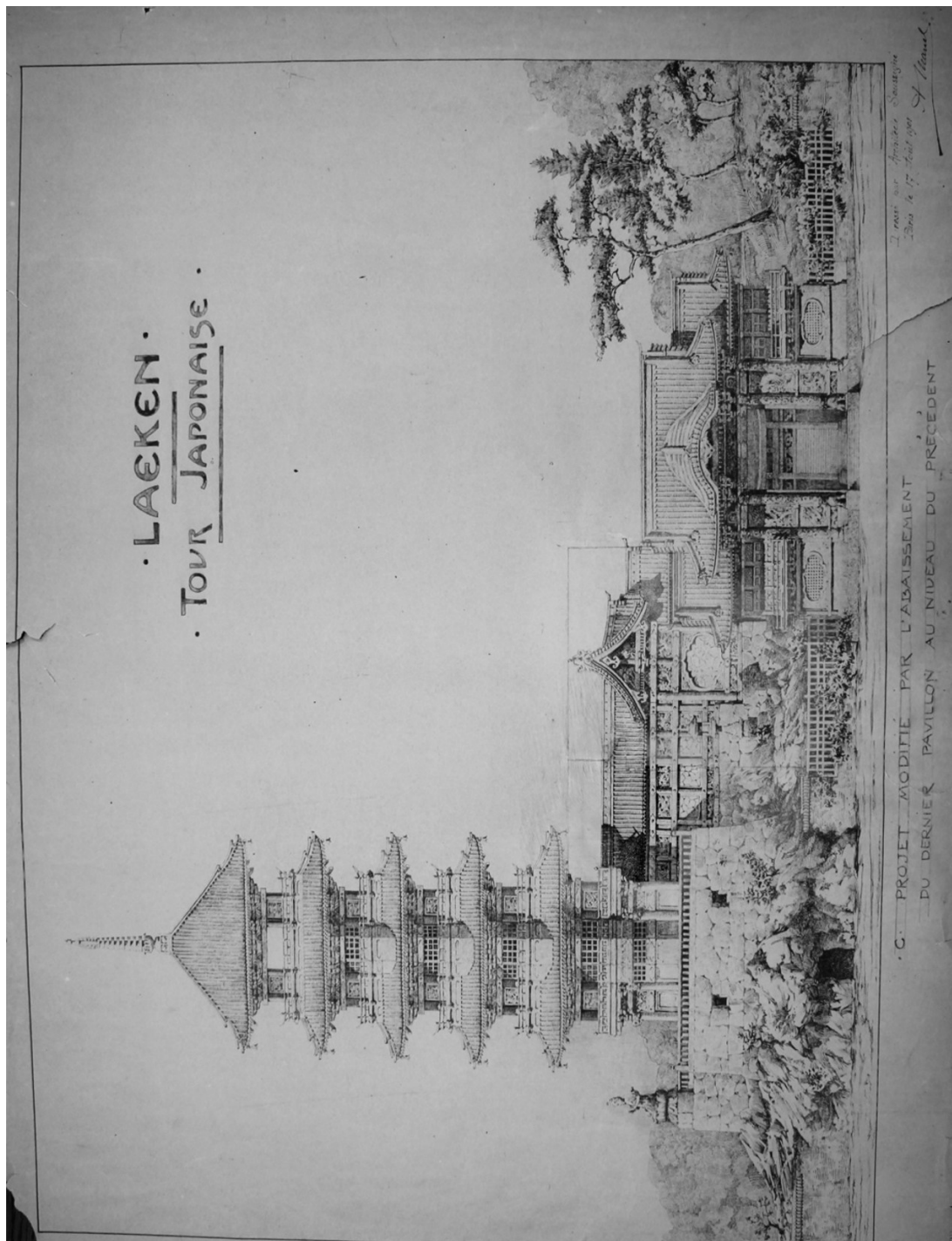
A. Projet en cours d'exécution, dressé par l'architecte A. Marcel, Paris, 17 Août 1901, Archives du Palais Royal.



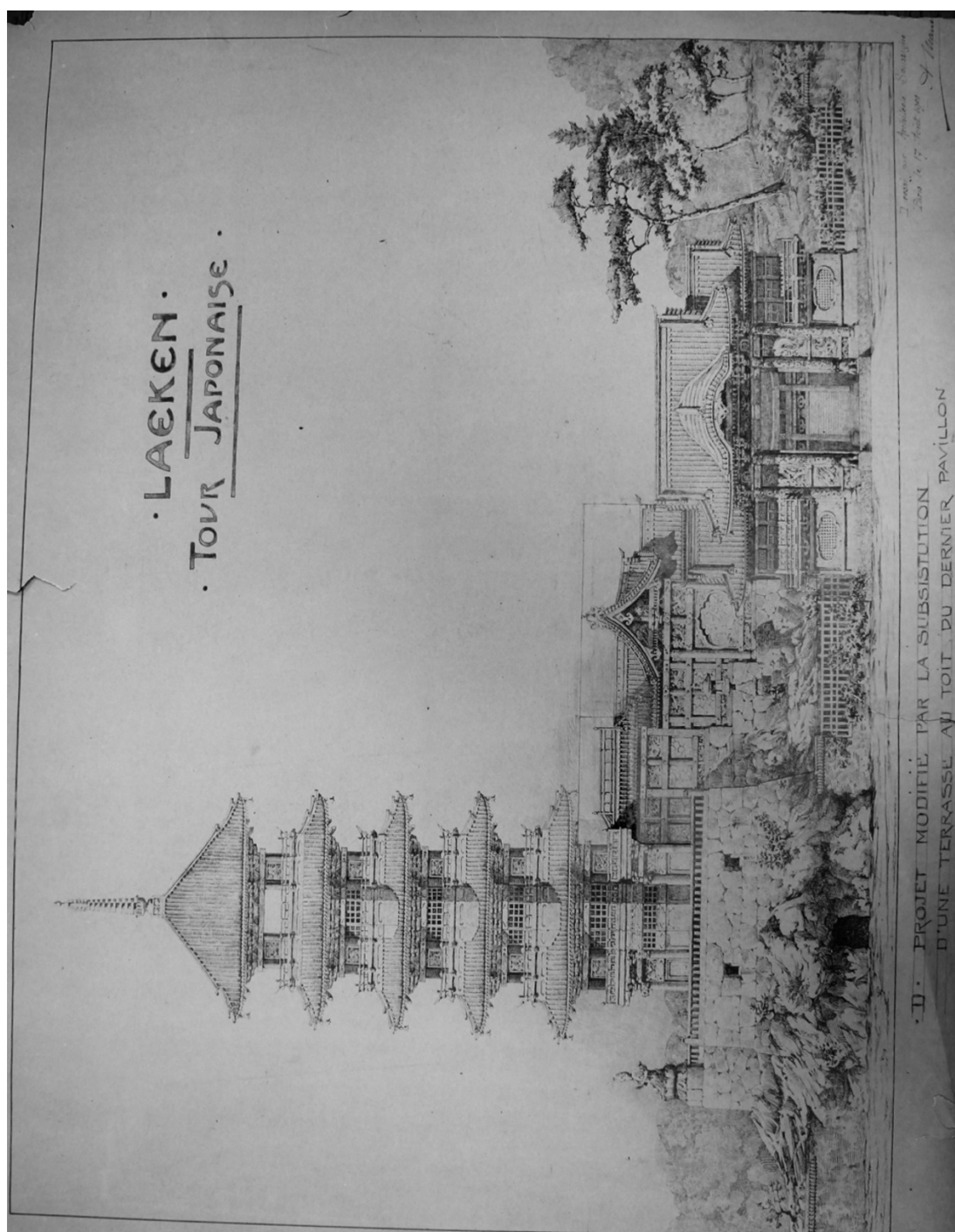
B. Projet modifié par l'abaissement des pavillons de retour au niveau du pavillon d'angle, dressé par l'architecte A. Marcel, Paris, 17 Août 1901, Archives du Palais Royal.



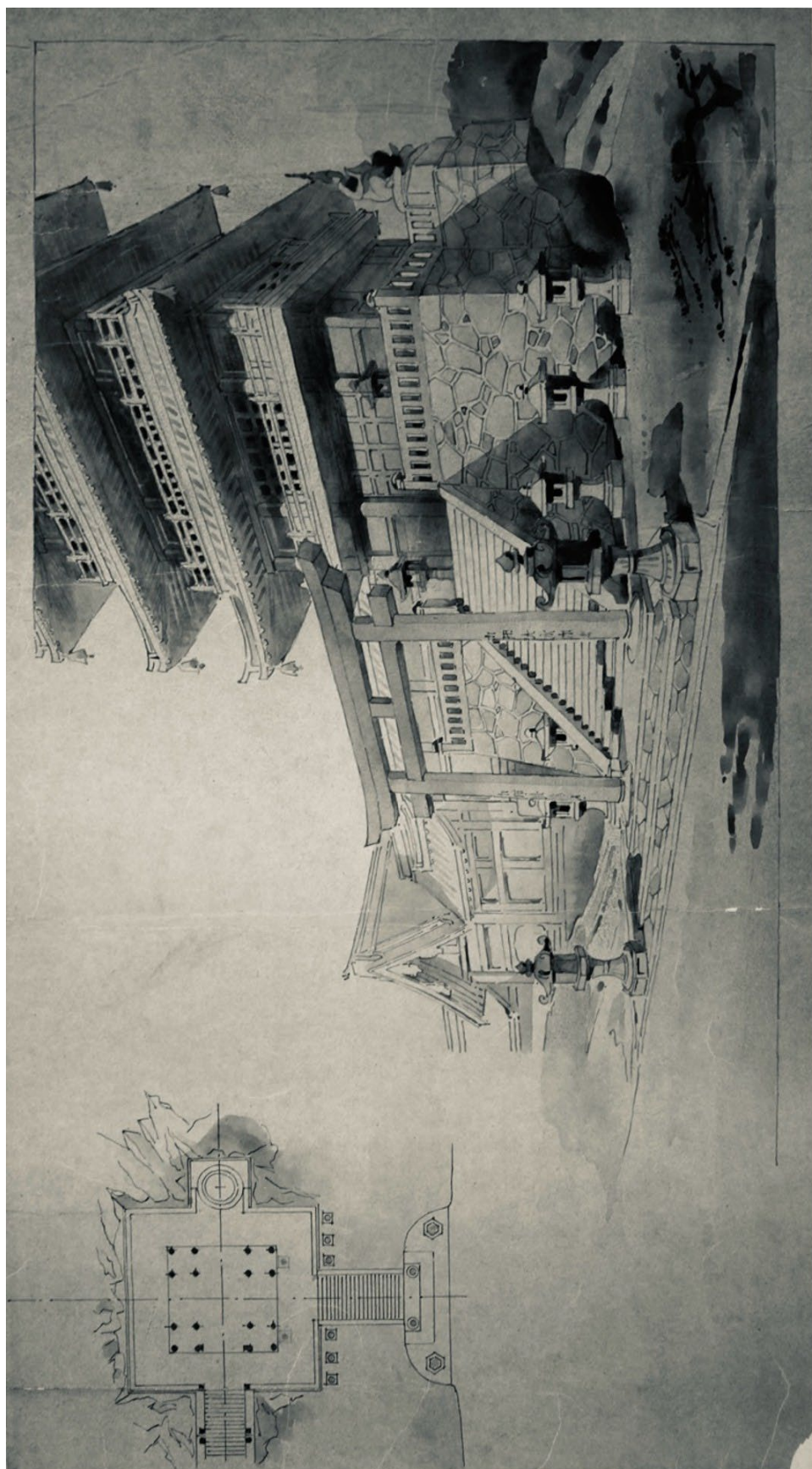
C. Projet modifié par l'abaissement du dernier pavillon au niveau du précédent, dressé par l'architecte A. Marcel, Paris, 17 Août 1901, Archives du Palais Royal.



D. Projet modifié par la substitution d'une terrasse au toit du dernier pavillon, dressé par l'architecte A. Marcel, Paris, 17 Août 1901, Archives du Palais Royal.



Plan et aquarelle, dressé par l'architecte A. Marcel, Paris, 17 Août 1901, archives du Palais Royal.



BORDEREAU

Bordereau des Mémoires réglés pour la Tour japonaise, rédigé par Alexandre Marcel.



Tour Japonaise.

Laeken.

Bordereau des Mémoires réglés.

Entrepreneurs.	Nature des Travaux.	Réglements.
1° Ravier.	Démontage et expédition du Porche Japonais.	✓ 6750 ⁺ .
2° Oppenheim (3 fact)	Commandes d'éclaircie llous au Japon.	✓ 2457 ⁺ .10.
3° J. Reynaud à Yokohama.	Commandes sculpturées et décorations.	✓ 126859 ⁺ .07.
4° J. Tricheff fils	Maçonnerie - Terrasse.	✓ 69930 ⁺ .11.
5° J. Tricheff "	Charpente - Serrurerie.	✓ 142182 ⁺ .35.
6° Ravier.	Charpente - Serrurerie.	✓ 151.311 ⁺ .80.
7° Desmedt.	Serrurerie - Couverture.	✓ 55602 ⁺ .09.
8° Perraud & Desmedt.	Ciment armé.	✓ 6033 ⁺ .74.
9° Lott & Graudman.	Carréaux de plâtre.	✓ 986 ⁺ .36.
10° G. Hallé.	Maquette - socles.	✓ 519 ⁺ .67.
11° Valentin.	Emboîtement.	✓ 32499 ⁺ .16.
12° Aniaux.	Plomberie - Canalisation.	✓ 8880 ⁺ .88.
13° Jauré	Paratonnerre.	✓ 390 ⁺ .00.
14° Deroy.	Menuiserie.	✓ 49586 ⁺ .87.
15° Helman.	Voiles - cordages.	✓ 19364 ⁺ .03.
16° Rollet.	Cuivrie - Lustrerie.	✓ 23503 ⁺ .20.
17° Vermesch.	Miroiterie.	✓ 3873 ⁺ .04.
A. reporter.		700729 ⁺ .47.

Entrepreneurs.	Nature des Travaux	Réglés.
18° Campels.	Report. ✓	700729 ⁺ 47.
18° Campels.	Peinture. ✓	31785 ⁺ 00
19° J. Galland.	Vitraux. Décoration. ✓	56.500 ⁺ 00
20° Cavalli. Coll.	Décoration. ✓	3367 ⁺ 69.
21° Degroof.	Calorifère à vapeur. ✓	26150 ⁺ 00
Tréheux	Mauromme 739246 ✓	
Desmet. Travaux	Serrurerie 227.40 ✓	
Essieu complémentaire	Sculpture. 1160 ⁺ 00 ✓	
Durieux	Fente cuivre 4127 ⁺ 60 ✓	12907 ⁺ 46.
22° A. Mignot.	Stuc. Mont. charges. ✓	18500 ⁺ 00
23° Flandrin	Stucs. ✓	12000 ⁺ 00
24° Jeanen.	Aménagement 1 ^{er} étage. ✓	1567 ⁺ 50
25° Blondel.	Capissier. ✓	1492 ⁺ 75
26° Ventures Murales.	Echantillons. ✓	200 ⁺ 00
27° Solau.	Lustrie. Cristallin. ✓	19306 ⁺ 94.
28° 1 ^{re} Electricité Charlier	Installation électrique. ✓	33953 ⁺ 70.
Total.		918460 ⁺ 51.

Depense globale de la Tour Japonaise
sauf erreur ou omission.

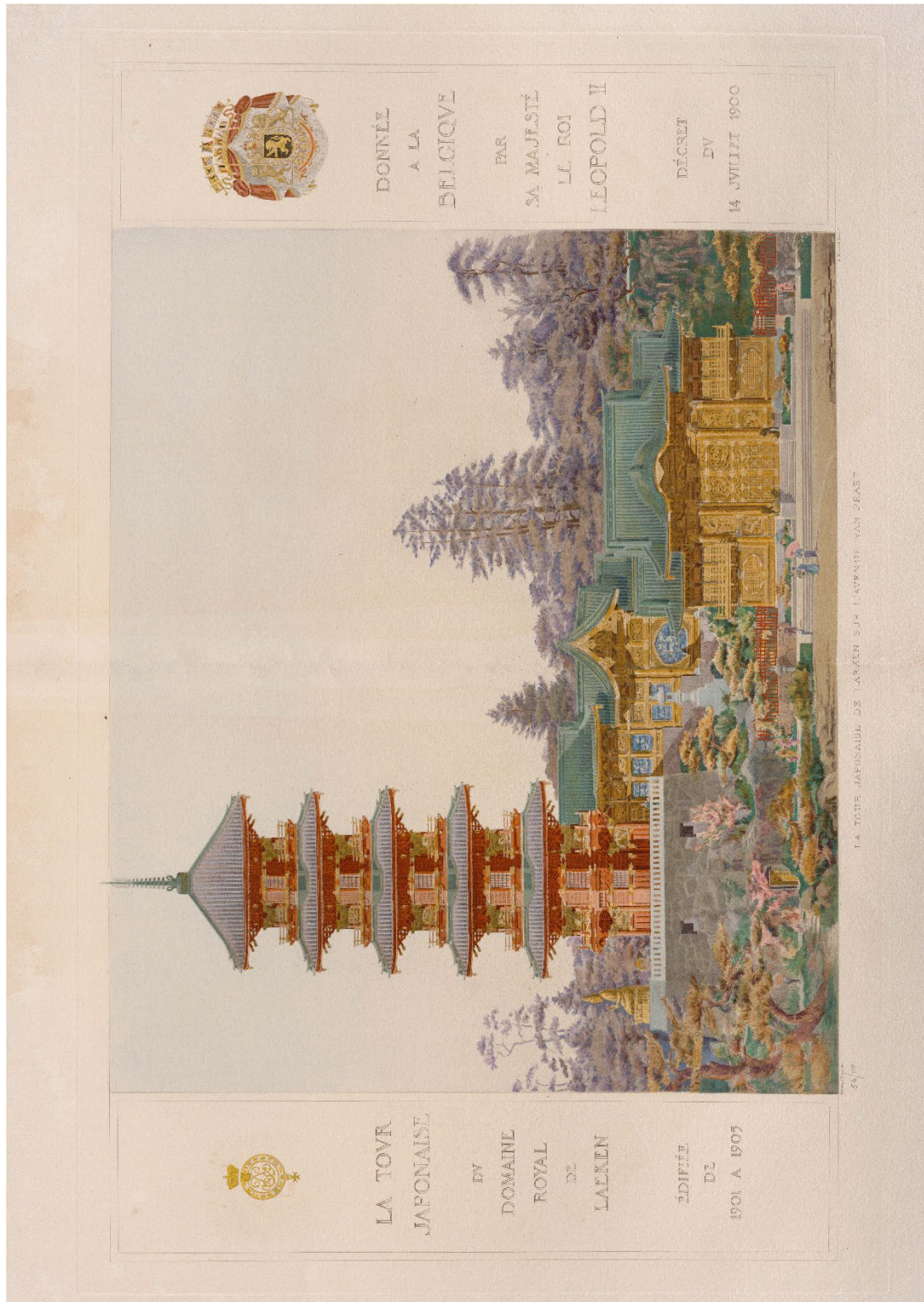
918460⁺51.

DOCUMENTS GRAPHIQUE 1924

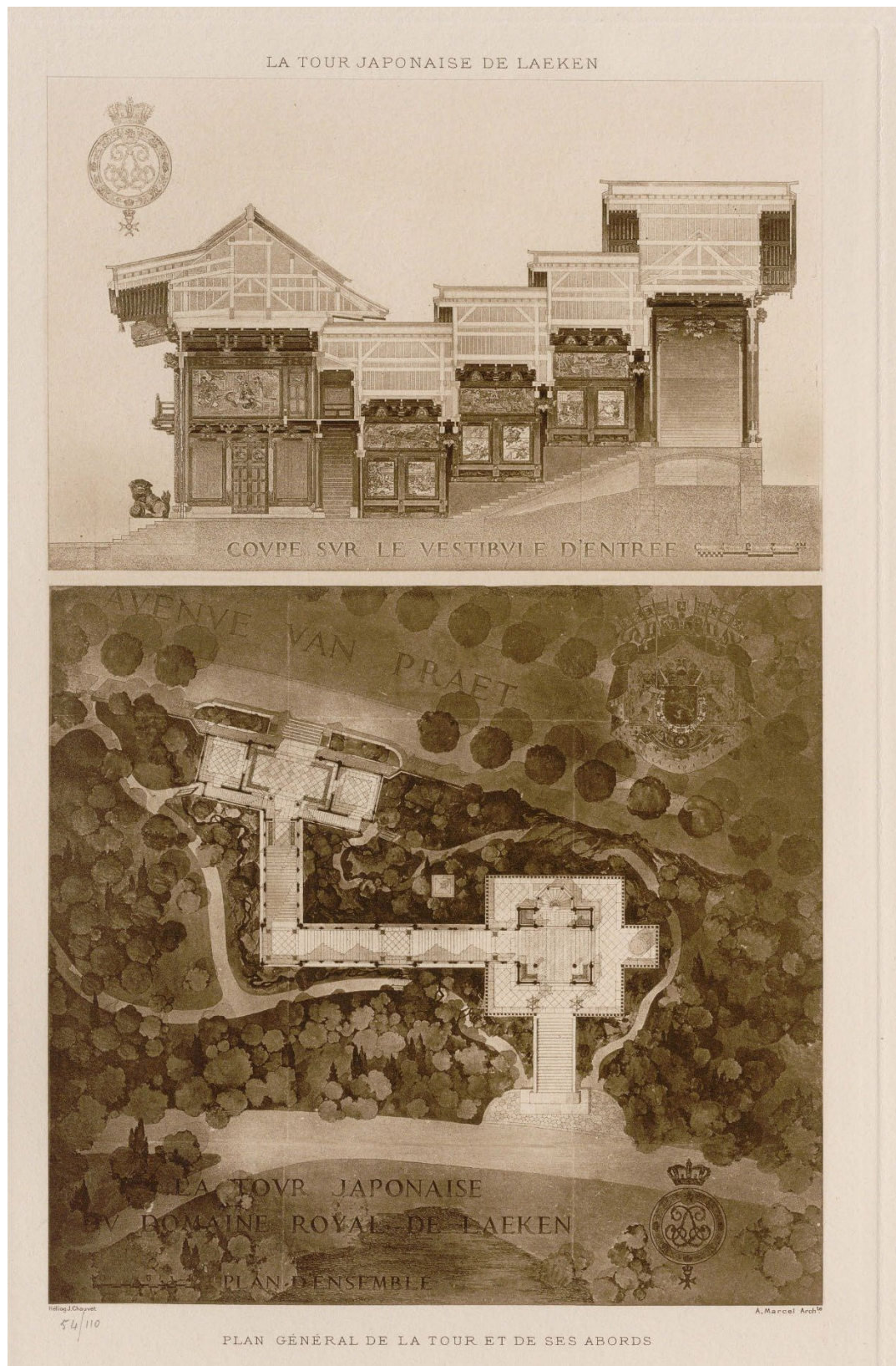
Coupe publiée dans *Orientalisme et architecture contemporaine. Compositions décoratives et architecturales, exécutées et projetées, 1924*



Elévation nord de la Tour japonaise, de l'avenue Van Praet, publiée dans *Orientalisme et architecture contemporaine. Compositions décoratives et architecturales, exécutées et projetées, 1924*



Coupe sur le vestibule d'entrée et plan général de la Tour japonaise, publiée dans *Orientalisme et architecture contemporaine. Compositions décoratives et architecturales, exécutées et projetées, 1924*



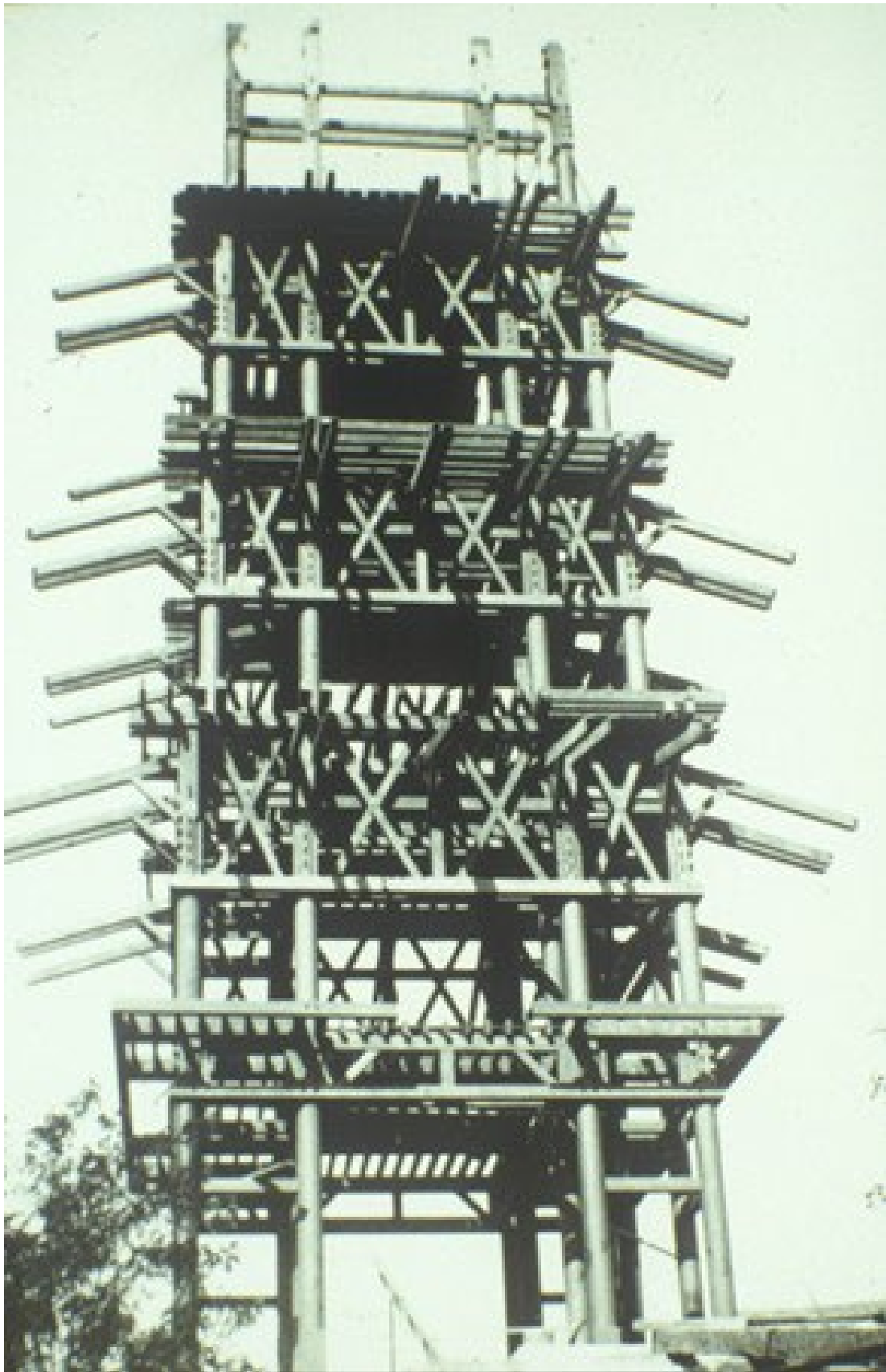
PHOTOGRAPHIES DE 1902

Anciennes photographies du chantier de la Tour japonaise datant de 1902.

Disponible aux Archives du Palais Royal.







COMPARAISON DES DIMENSIONS ENTRE LES DOCUMENTS GRAPHIQUES

L'ensemble des documents graphiques disponibles a ensuite fait l'objet d'une comparaison systématique. Ceux-ci ont d'abord été identifiés, puis les principes constructifs et les mesures relevés sur les plans, coupes et élévations ont été confrontés afin d'identifier leurs convergences et leurs incohérences. Le tableau ci-dessous présente cette comparaison.

En rouge : les incohérences

En vert : les valeurs utilisées pour les maquettes

Niveau	02_gelijkvloers & 03 en 04_verdiepingsplannen 2e tot dak					
	Dimensions entre axes colonnes				Somme entraxes	Total extérieur colonnes
	COTES (cm)				COTES	COTES
0	Ouest - Est	185	435	185	805	845
	Nord - Sud	185	435	185	805	845
1	Ouest - Est	186	432	186	804	844 (-1)
	Nord - Sud	185	434	185	804	844
2	Ouest - Est	173	396 (-36)	173 (-13)	742	782 (-62)
	Nord - Sud	174	394	174	742	782
3	Ouest - Est	161	376 (-20)	161 (-12)	698	738 (-44)
	Nord - Sud	162	376	162	700	740
4	Ouest - Est	158	354 (-22)	158 (-3)	670	710 (-28)
	Nord - Sud	158	356	158	672	712
5	Ouest - Est	151	338 (-16)	151 (-8)	637	677 (-33)
	Nord - Sud	150	340	150	640	680

Niveau		06_detail doorsnede verdieping & 220146_Snede		
		Entraxes colonnes		
		MESURE SUR PLAN		
0	Ouest - Est	/	/	/
	Nord - Sud			
1	Ouest - Est	/	/	/
	Nord - Sud			
2	Ouest - Est	/	/	/
	Nord - Sud			
3	Ouest - Est	193	376	194
	Nord - Sud			
4	Ouest - Est	176	376	177
	Nord - Sud			
5	Ouest - Est	160	376	160
	Nord - Sud			

Niveau	220146_Detail_hoekconsole			01_voorgevel
	Entraxes colonnes			Total extérieur colonnes
	MESURE SUR PLAN			MESURE SUR PLAN
0	/	/	/	845
1	/	/	/	844
2	174	376	174	795
3	162	376	162	740
4	158	356	158	710
5	/	/	/	678

Niveau	Fenickx V2014		
	Entraxes colonnes		
	MESURE SUR PLAN		
0	/	/	/
1	185	431	185
	186	429	186
2	172	397 (-34)	172
	172	397	172
3	164	377	164
	164	373	164
4	158	358	157
	157	359	157
5	148	342	148
	148	342	148

Niveau	Fenickx v2014	01_voorgevel	
	Hauteurs des niveaux	Hauteurs des niveaux	
	MESURE SUR PLAN	MESURE SUR PLAN	COTES
0	480,5		/
		331	
1	561		/
		565	
2	560		556
		555	
3	561		567
		565	
4	560		557
		570	
5	/		566

Niveau	Balcon axe	Entraxe			Balcon axe	Hauteur	Autres
0	/	185	433	185	/	480	Colonnes
	/	185	433	185	/	481	ø 40 cm
1	103	185	433	185	103	560	Plancher Lxh
	103	185	433	185	103	560	± 18x28 cm
2	120	172	396	172	120	560	Cerclage Lxh
	120	172	396	172	120	560	± (29x22 cm) x2
3	110	162	376	162	110	560	
	110	162	376	162	110	560	
4	107	158	356	158	107	560	
	107	158	356	158	107	560	
5	105	149	340	149	105		
	105	149	340	149	105		

Niveau	Maquette au 1/30 en cm				
		Entraxe			Hauteur
0	Ouest - Est				
	Nord - Sud				
1	Ouest - Est				
	Nord - Sud				
2	Ouest - Est				
	Nord - Sud				
3	Ouest - Est	5,5	12,5	5,5	19,2
	Nord - Sud	5,5	12,5	5,5	
4	Ouest - Est	5,3	12	5,3	/
	Nord - Sud	5,3	12	5,3	
5	Ouest - Est				
	Nord - Sud				

ARCHIVES DE LA RÉGIE DES BÂTIMENTS

TRI DES DOCUMENTS DISPONIBLE

Les documents graphiques ont été classés selon leur dénomination dans les archives. La plupart correspondent à des documents identiques, conservés en plusieurs exemplaires. Les annexes présentent ainsi un document représentatif de chaque type. Un premier tri de l'ensemble des documents a été effectué et est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Nom du fichier	Type de document
1	01_voorgevel	Elévation sud
2	1. plafond 1 v2014	Plan du plafond
3	02_gelijkvloers	Plan
4	2. niv 1 v2014	Elévation intérieure
5	03 en 04_verdieplingsplannen 2e tot dak	Plans
6	3. plafond 2 v2014	Plan du plafond
7	4. niv 2 v2014	Elévation intérieure
8	05_vooraanzicht zijkant	Elévation est ou ouest
9	5. plafond 3 v2014	Plan du plafond
10	06_detail doorsnede verdieping	Coupe d'un étage
11	6. niv 3 v2014	Elévation intérieure
12	07_fotos-schilderwerk	Séries de photo inaccessibles
13	7. plafond 4 v2014	Plan du plafond
14	8. niv 4 v2014	Elévation intérieure
15	9. plafond 5 v2014	Plan du plafond
16	10. niv 5 v2014	Elévation intérieure
17	11. plan 1	Elévation sud
18	11. plan 2	Plan
19	11. plan 3	Plan
20	220146_000Ar	Plans
21	220146_001-DakAr	Plans
22	220146_Detail_hoekconsole	Elévation est ou ouest
23	220146_Snede	Coupe d'un étage
24	220146_U01Ar	Plans
25	220146_U01Ar_	Plan
26	Traphal1 v2014	Coupe
27	Traphal2 v2014	Coupe
28	Traphal3 v2014	Coupe
29	Plannen_blanco	Elévation et coupe

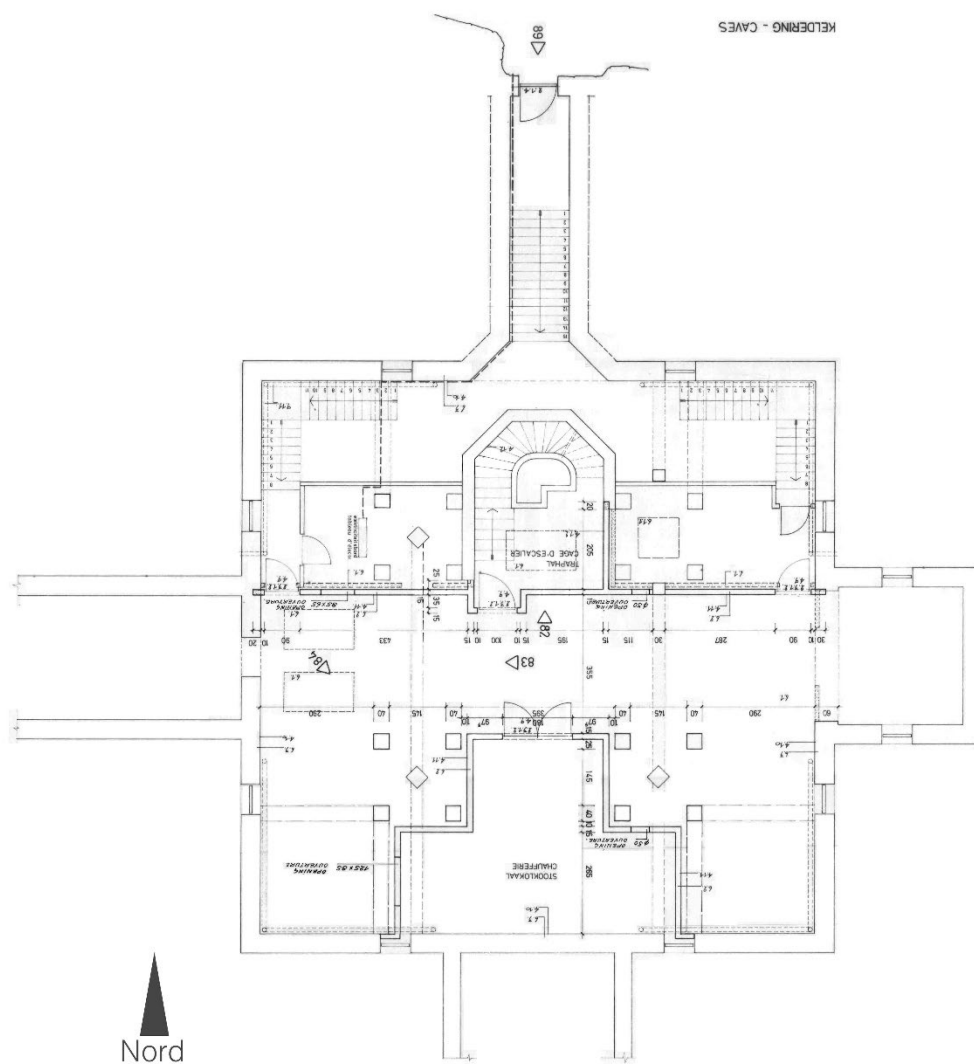
	Niveau	Echelle	Année	Auteur
1	Tous	1.50	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
2	R+1	/	2014	Fenikx?
3	Rdc	1.50	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
4	R+1	/	2014	Fenikx?
5	Rdc - R+5	1.50	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
6	R+2	/	2014	Fenikx?
7	R+2	/	2014	Fenikx
8	?	1.20	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
9	R+3	/	2014	Fenikx
10	R+4	1.20	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
11	R+3	/	2014	Fenikx
12	/	/	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
13	R+4	/	2014	Fenikx
14	R+4	/	2014	Fenikx
15	R+5	/	2014	Fenikx
16	R+5	/	2014	Fenikx
17	Tous	1.50	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
18	R-1	1.50	1983	Arch. L. Willox & S.H. De Wachter
19	Rdc	1.50	2005	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
20	Rdc	1.50	/	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
21	R+1 - R+5	1.50	/	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
22	?	1.20	/	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
23	?	1.20	/	N. Tordoir, architecte J.-P. De Greef
24	Rdc	1.50	/	?
25	R-1	1.50	1983	Arch. L. Willox & S.H. De Wachter
26	Rdc - R+1,5	/	2014	Fenikx
27	R+2 - R+3,5	/	2014	Fenikx
28	R+4 - R+5	/	2014	Fenikx
29	R+1 - R+5	/	2010	Fenikx

	Description	Support
1	Elévation depuis l'Avenue Van Praet. P. 1/7	DWG
2	Plan du plafond avec les matériaux du R+1 en néerlandais	DWG
3	Plan du Rdc, probablement de restauration (vu les annotations). Concerne uniquement la tour. P. 2/7	DWG
4	Elévation intérieure avec les matériaux du R+1 en néerlandais	DWG
5	Plans des étages, probablement de restauration (vu les annotations). Concerne uniquement la tour. P. 3.4/7	DWG
6	Plan du plafond avec les matériaux au R+2 en néerlandais	DWG
7	Elévation intérieure avec les matériaux du R+2 en néerlandais	DWG
8	Elévation " coté latéral"	DWG
9	Plan du plafond avec les matériaux R+3 en néerlandais	DWG
10	Détail en coupe du R+4	DWG
11	Elévation intérieure avec les matériaux du R+3 en néerlandais	DWG
12	Suites de photos d'éléments à repeindre à l'extérieur	DWG
13	Plan du plafond avec les matériaux au R+4 en néerlandais	DWG
14	Elévation intérieure avec les matériaux du R+4 en néerlandais	DWG
15	Plan du plafond avec les matériaux au R+5 en néerlandais	DWG
16	Elévation intérieure avec les matériaux du R+5 en néerlandais	DWG
17	Elévation depuis l'Avenue Van Praet	PDF
18	Plan de restauration des caves de la tour	PDF
19	Plan du Rdc, probablement de restauration (vu les annotations). Concerne uniquement la tour	PDF
20	Plan du rez-de-chaussée de la tour (2/6) japonaise et plan de restauration du Rdc (2/2).	DWG
21	Plans des étage, juste informative. Probablement avant la restauration car les même plans existe pour une restauration. Planche 3 et 4 sur 6. Concerne uniquement la tour.	DWG
22	Elévation " coté latéral" avec les éléments annotés à refaire, élévation de l'existant. P. 6/6	DWG
23	Détail en coupe du R+4, de l'existant. P. 6/6	DWG
24	Plan du RDC tracé sur le plan de la cave.	DWG
25	Plan de restauration des caves de la tour	JPG
26	Coupe dans les escaliers avec les différents matériaux	DWG

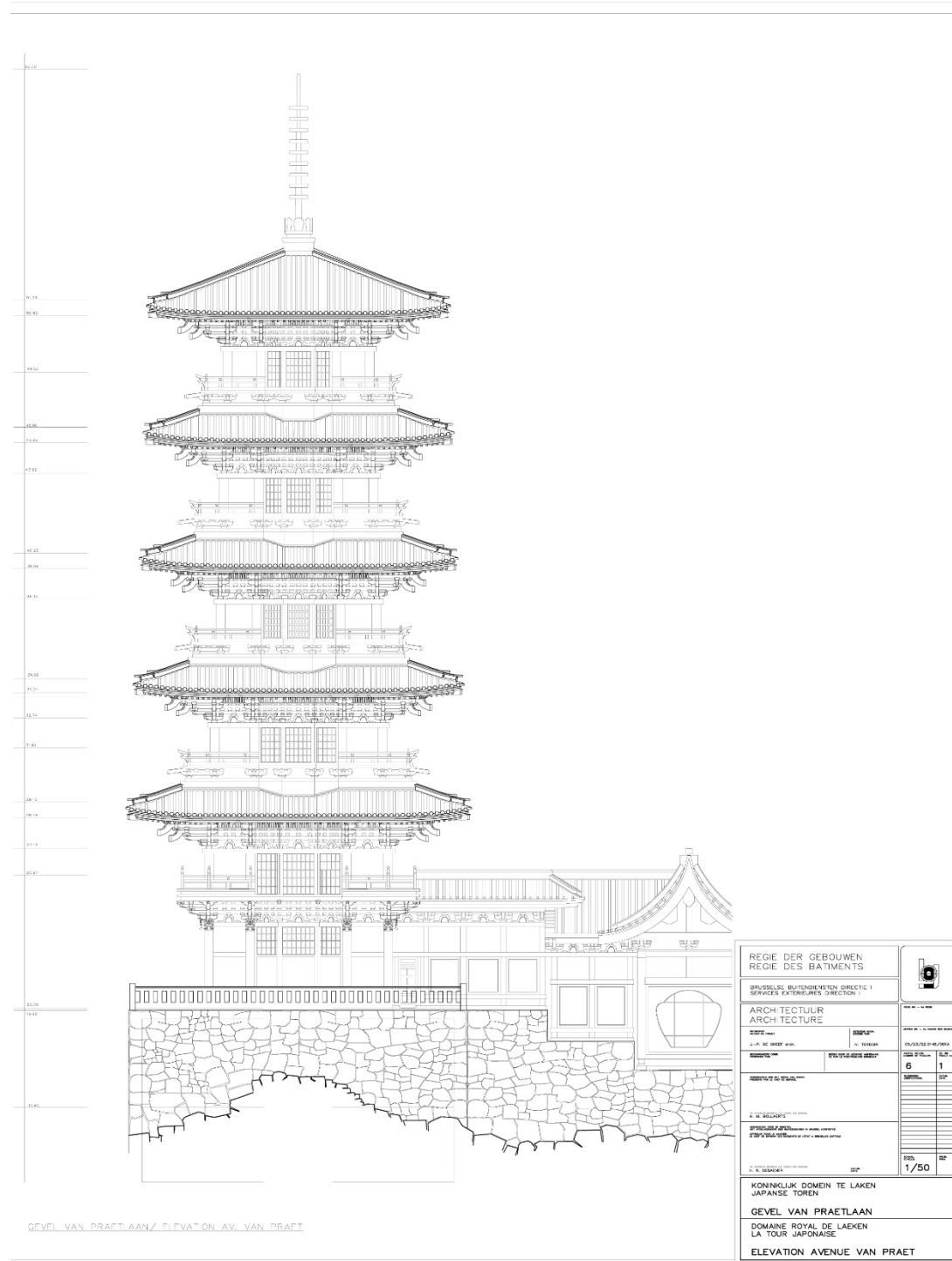
27	Coupe dans les escaliers avec les différents matériaux	DWG
28	Coupe dans les escaliers avec les différents matériaux	DWG
29	Elévation intérieure et coupe dans l'escalier	DWG

DOCUMENTS PROPRE À LA RÉGIE DES BÂTIMENT

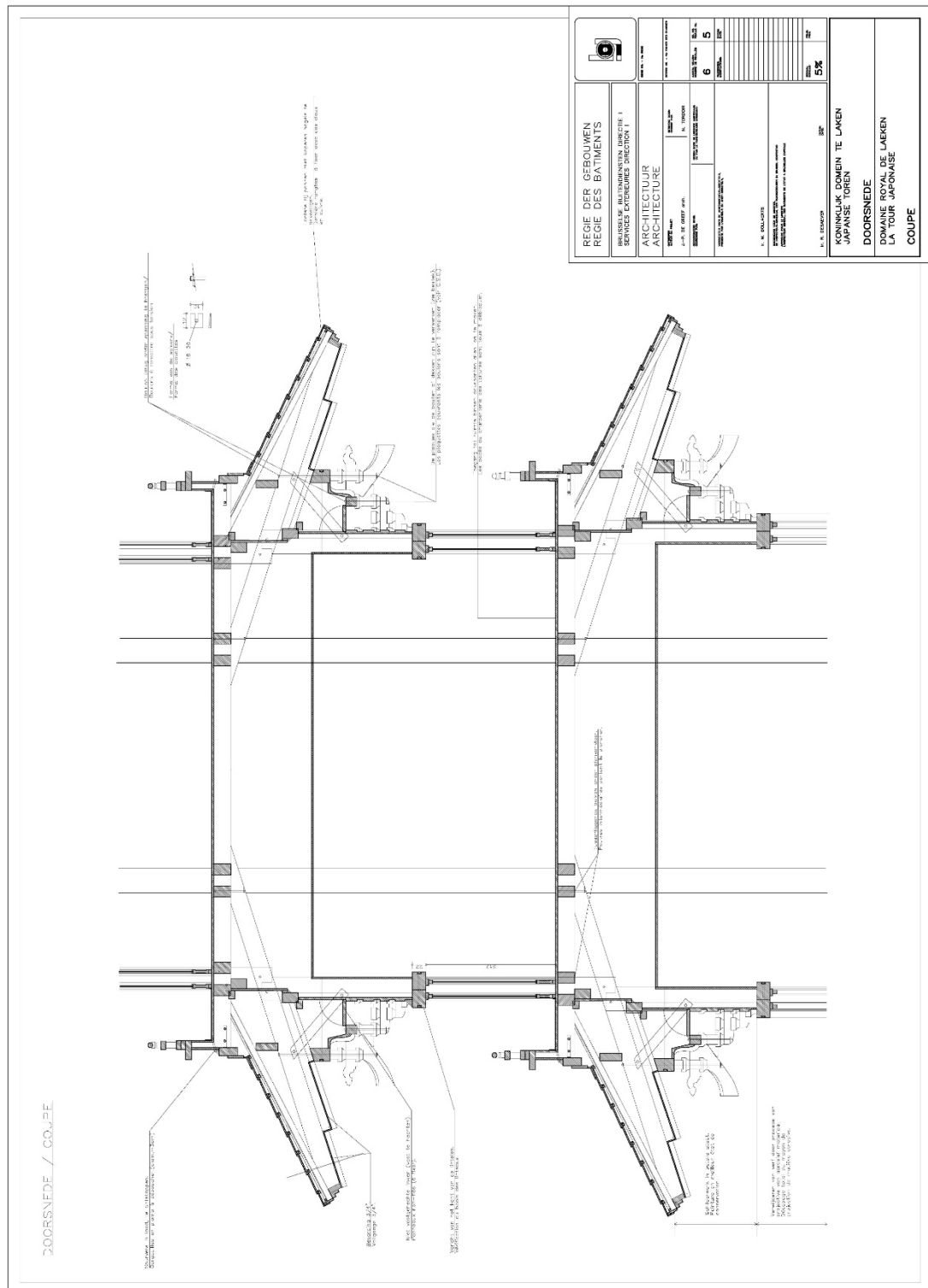
Plan des caves, 1983, dénommé «220146_U01Ar_»

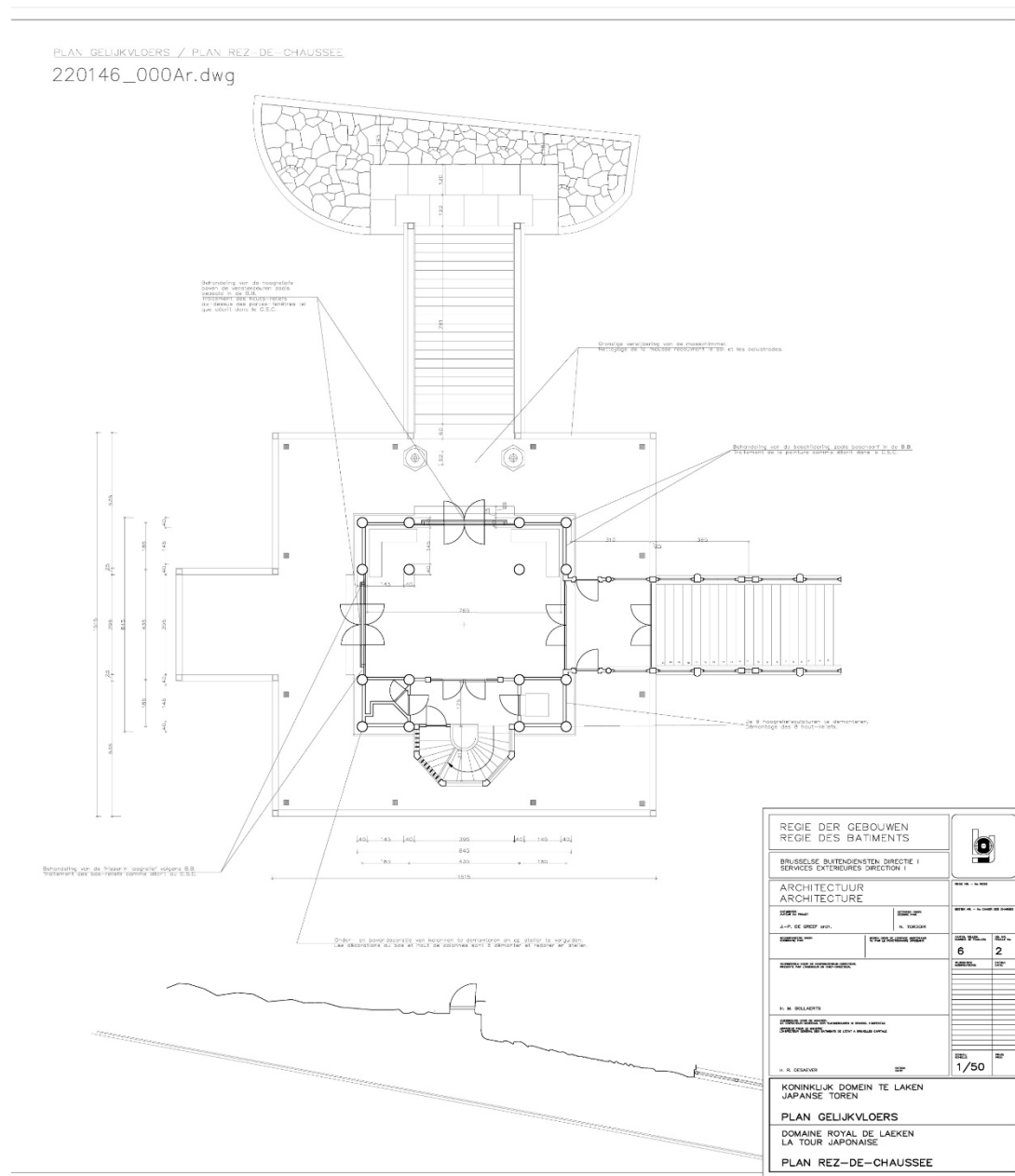


Élévation extérieure nord, avenue Van Praet, 2005, -
dénommé « 220146_Voorgevel ».

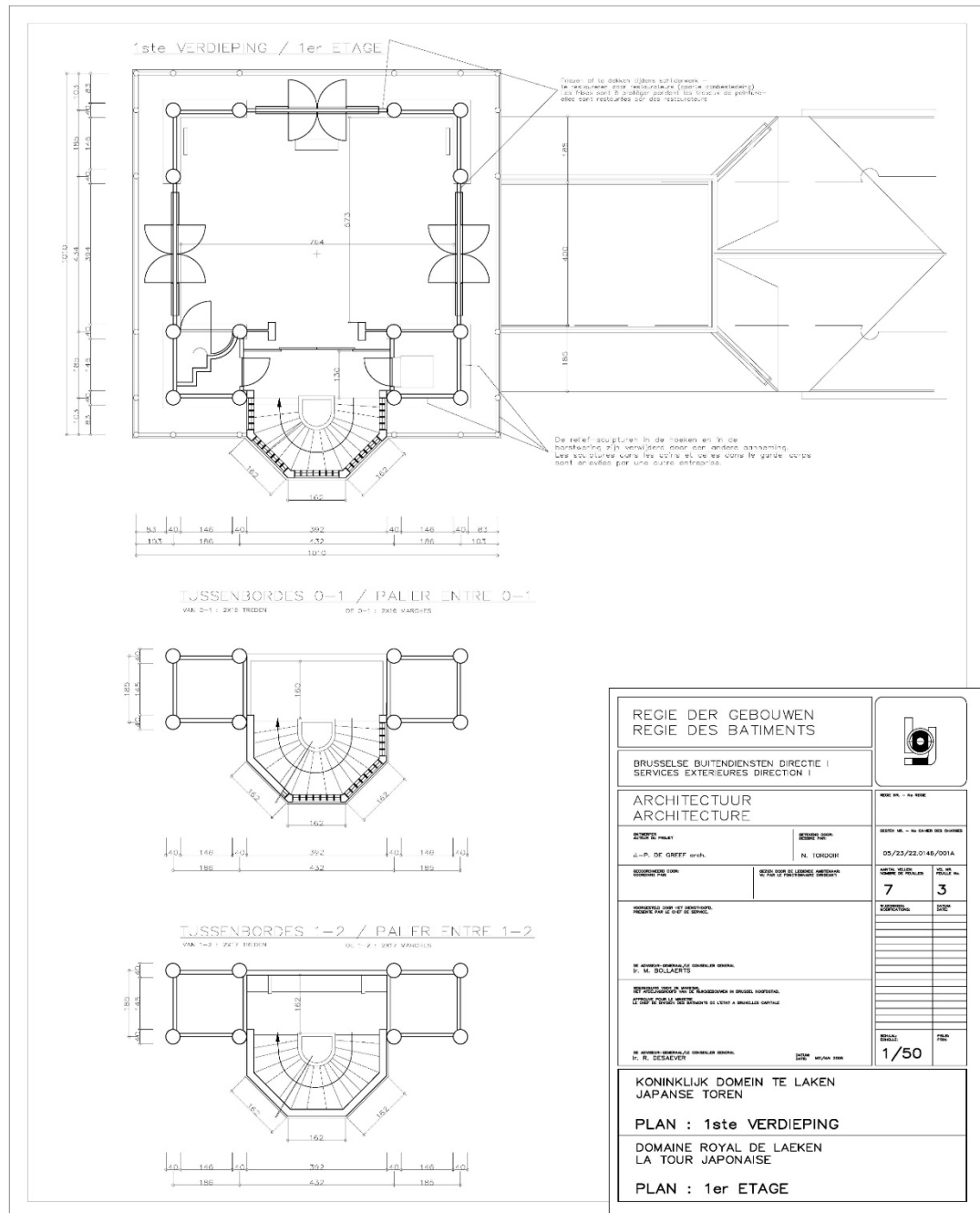


Coupe de principe de la Tour, 2005, dénommé « 220146_Snede»

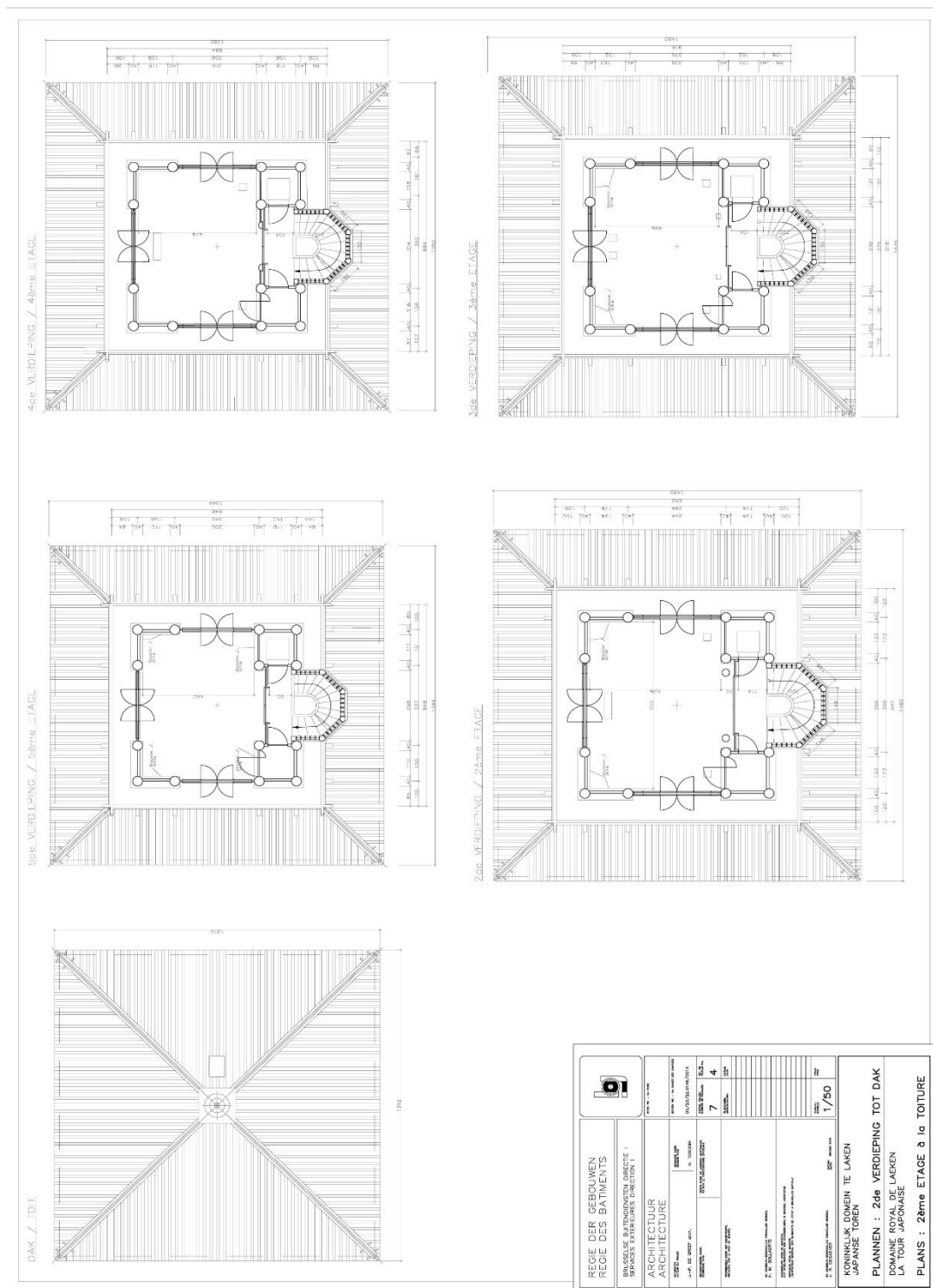




Plan du 1^{er} étage, 2005, dénommé « 220146_001-DakAr »



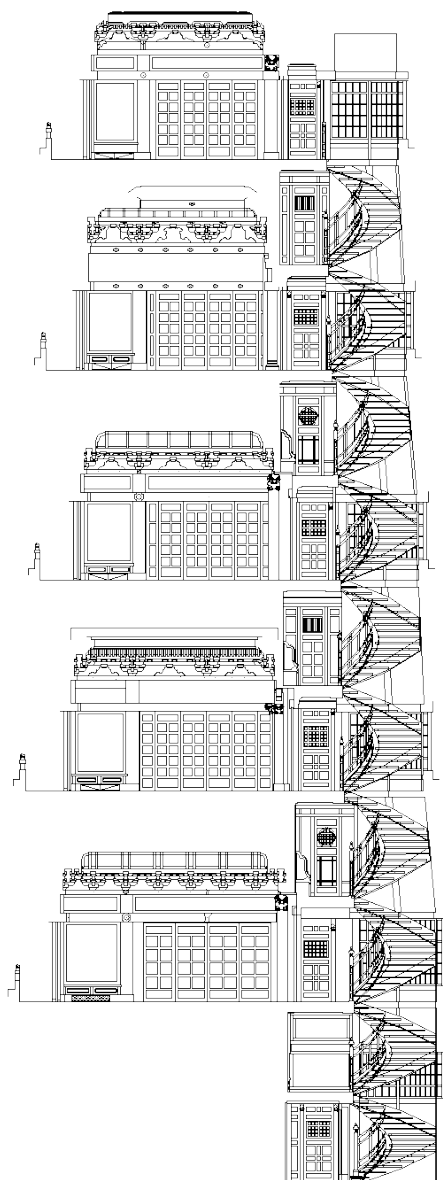
Plan des étages, 2005, dénommé « 220146_001-DakAr 001 »



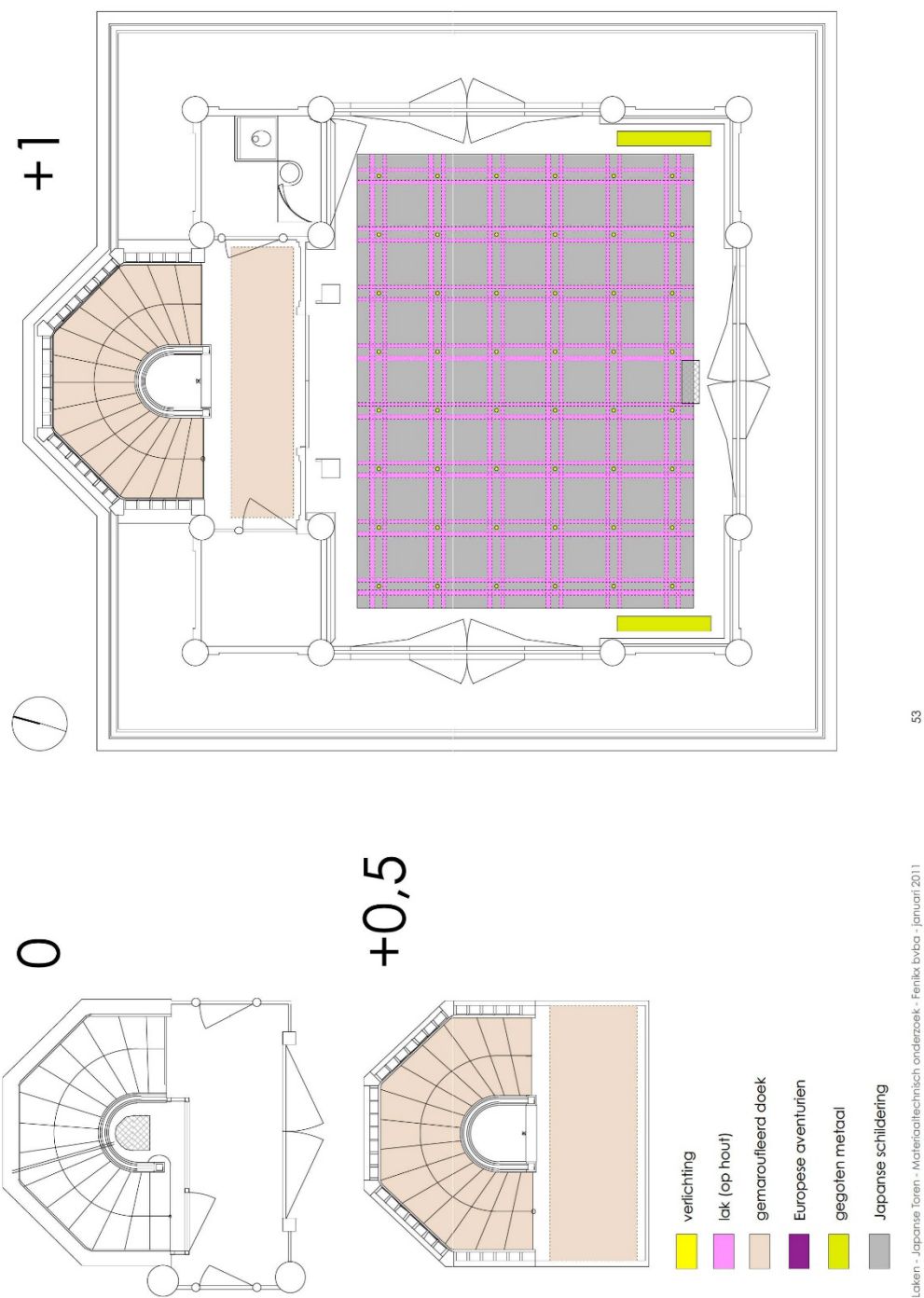
DOCUMENTS RÉALISÉS PAR LE BUREAU D'ÉTUDE FENIKX

Élévations intérieures et plans réalisés lors de l'étude du bureau Fenikx, dans l'optique de créer un inventaire des techniques présentes sur le site, réalisée entre 2010 et 2014.

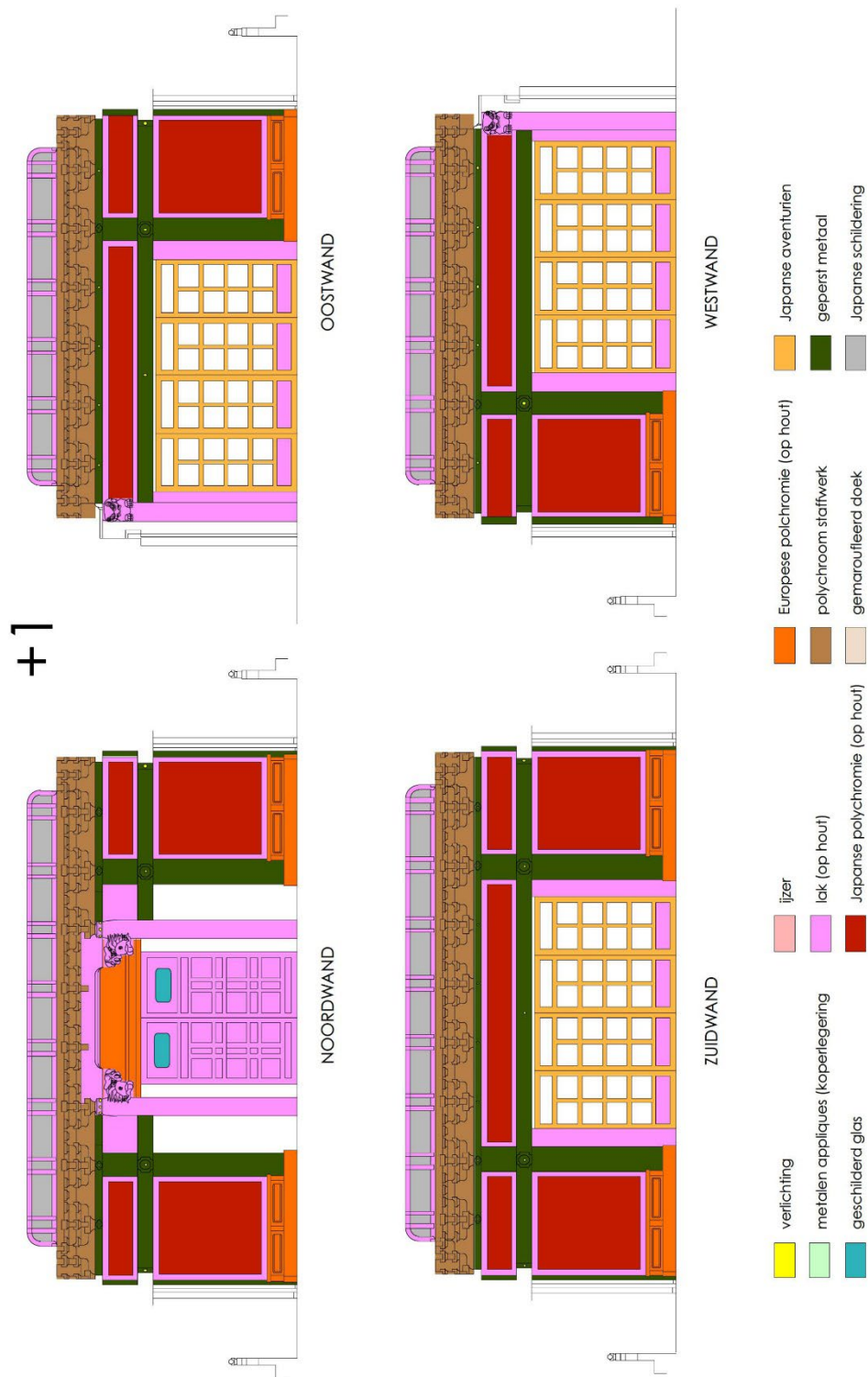
Coupe intérieur de la Tour japonaise , 2010, dénommé « plannen_blanco »



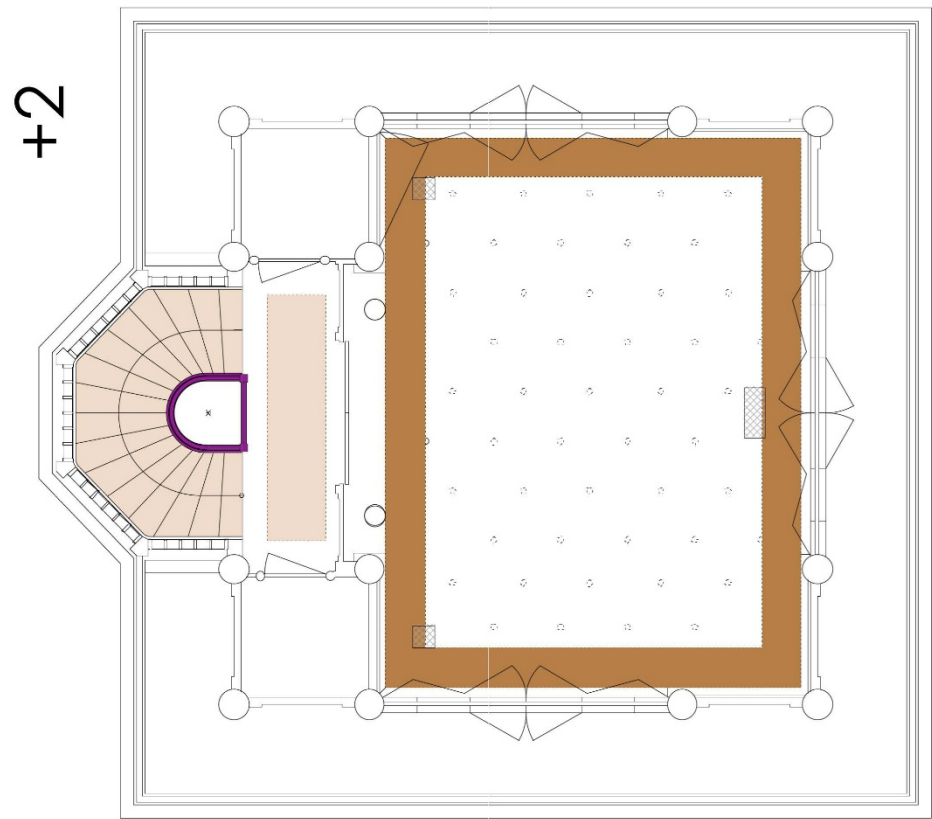
Plan du R+1, 2014, dénommé « 1. plafond 1 v2014 »



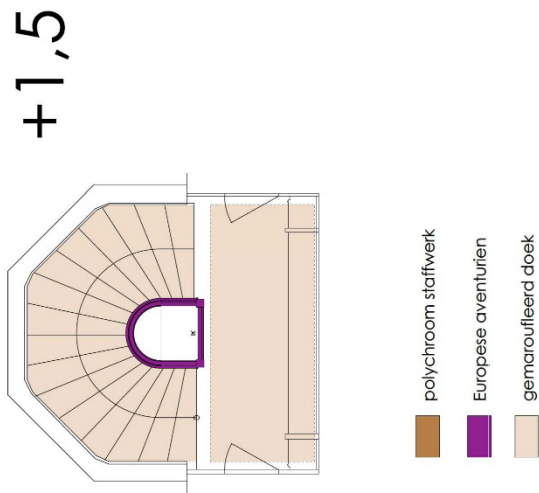
Elévations intérieures du R+1, 2014, dénommé « 2. niv 1 v2014 »



Plan du R+2, 2014, dénommé « 3. plafond 2 v2014 »

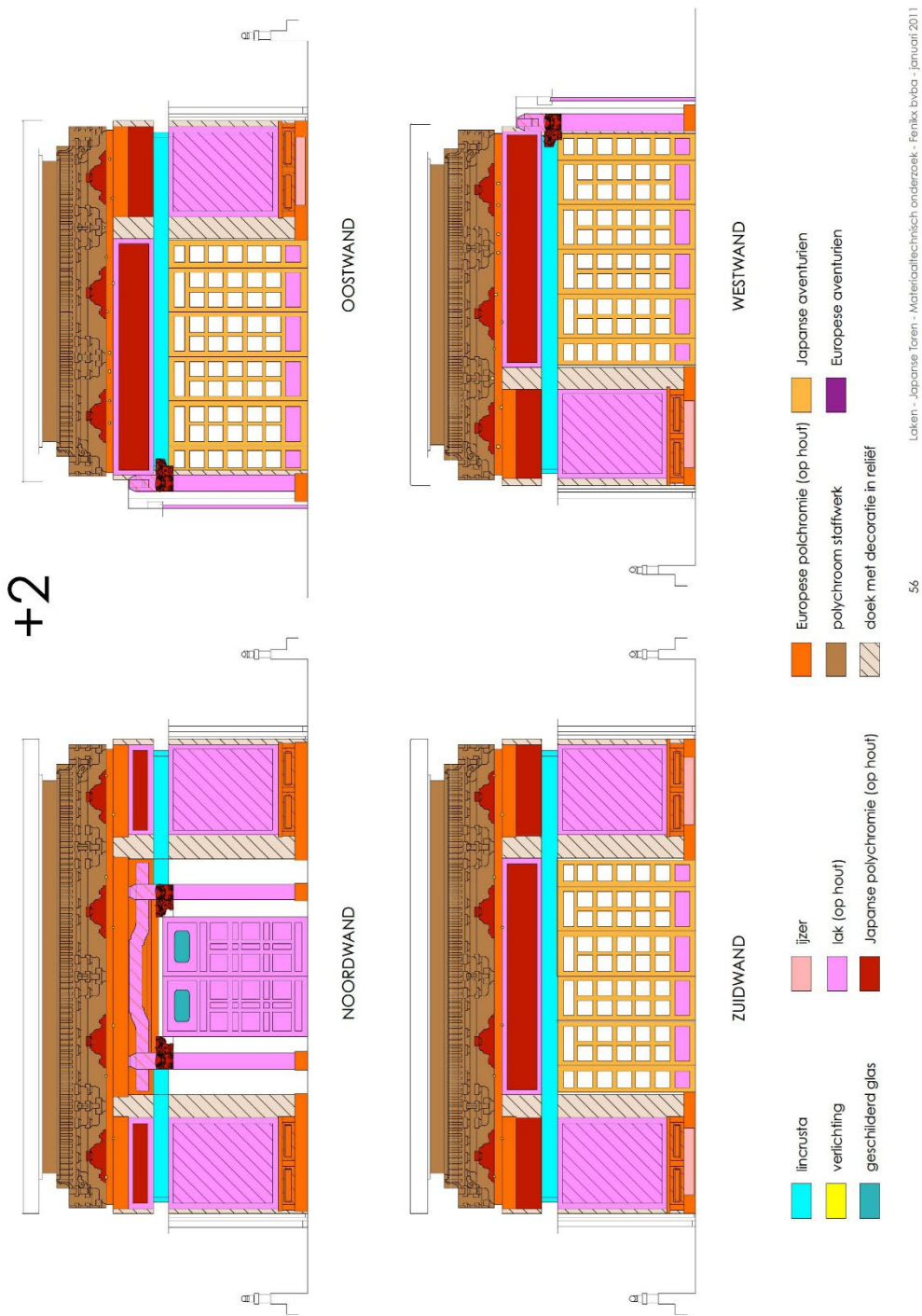


55

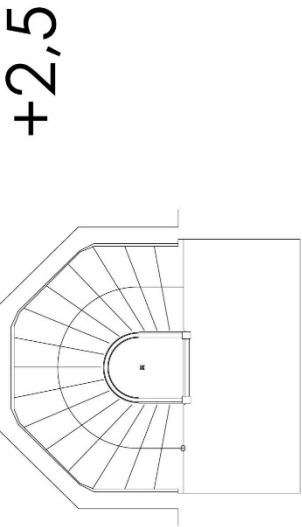
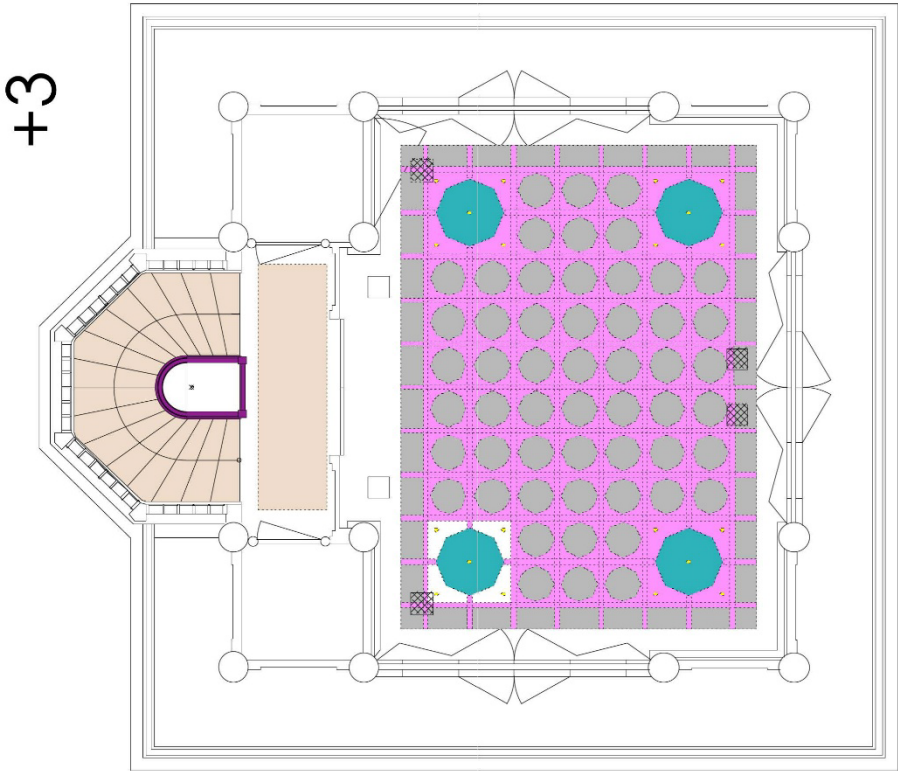


Laken - Japanse Toren - Materieeltechnisch onderzoek - Fenitix bvba - januari 2011

Elévations intérieures du R+2, 2014, dénommé « 4. niv 2 v2014 »



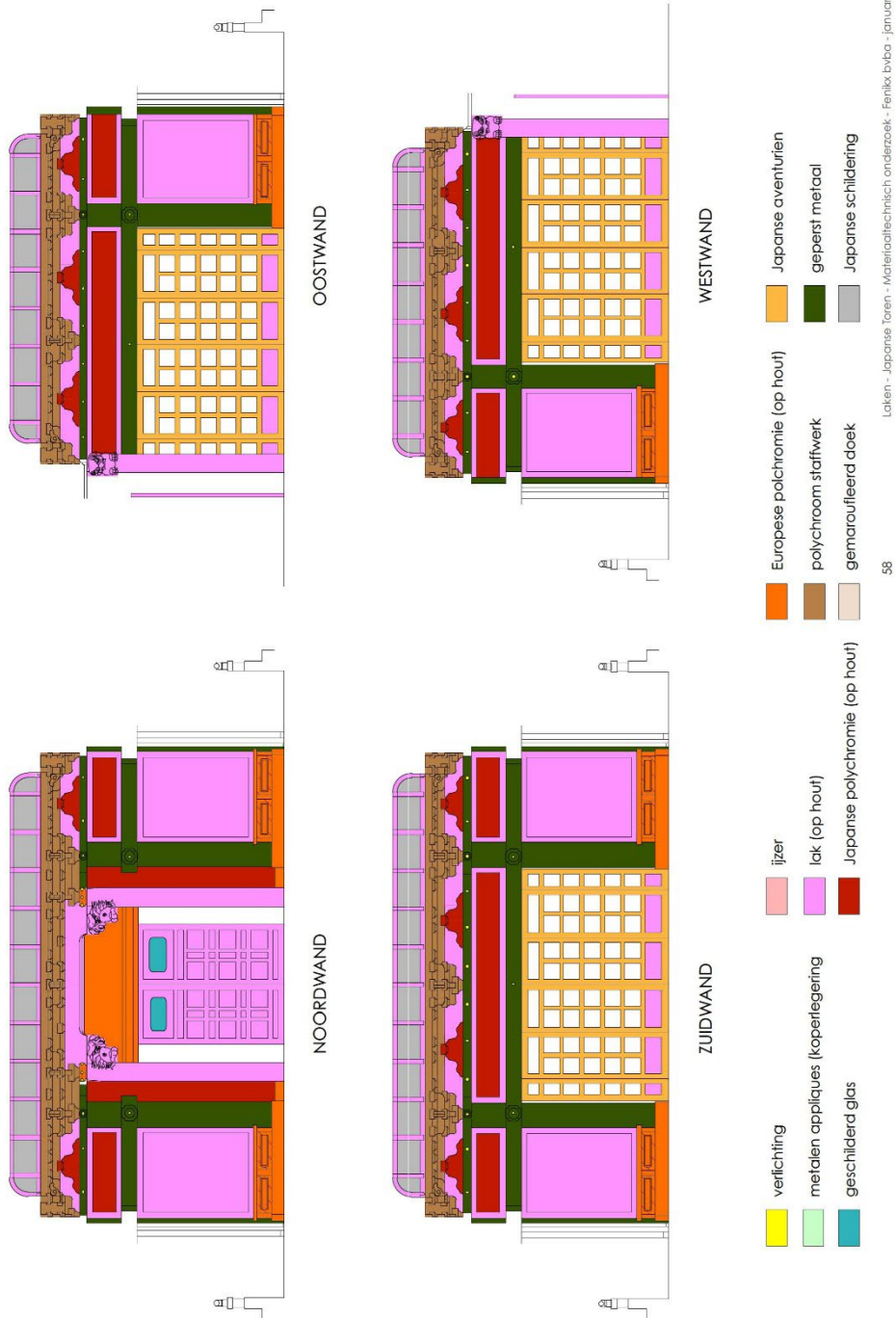
Plan du R+3, 2014, dénommé « 5. plafond 3 v2014»



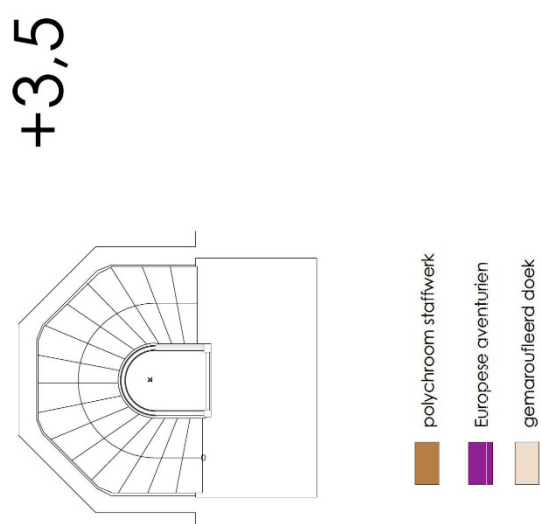
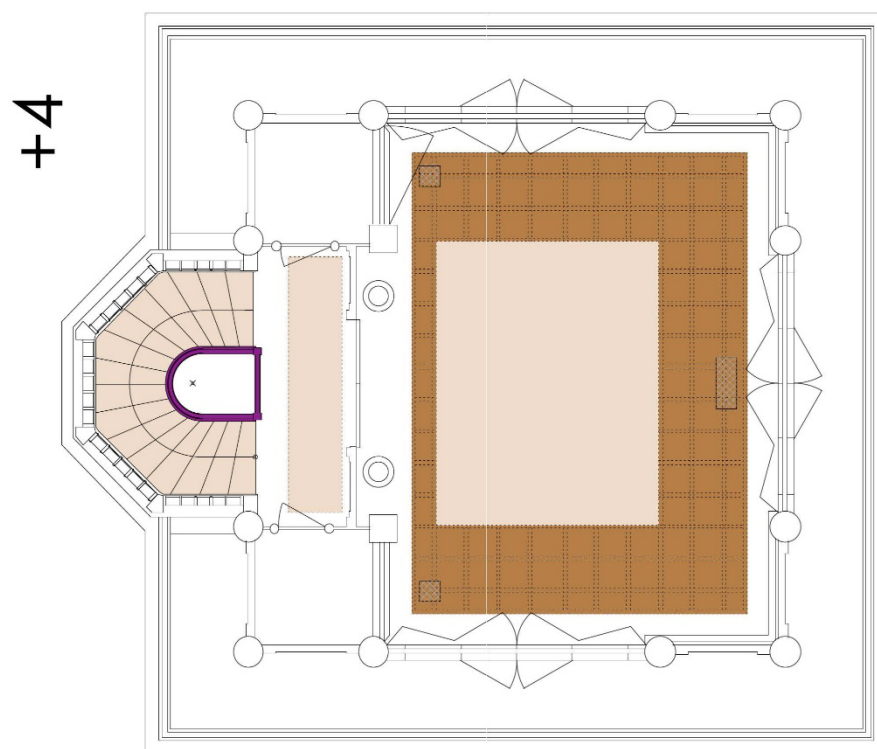
- gemaroufleerd doek
- verlichting
- geschilderd glas
- Japanse schildering
- Europese aventurien
- lak (op hout)

Elévations intérieures du R+3, 2014, dénommé « 6. niv 3 v2014 »

+3

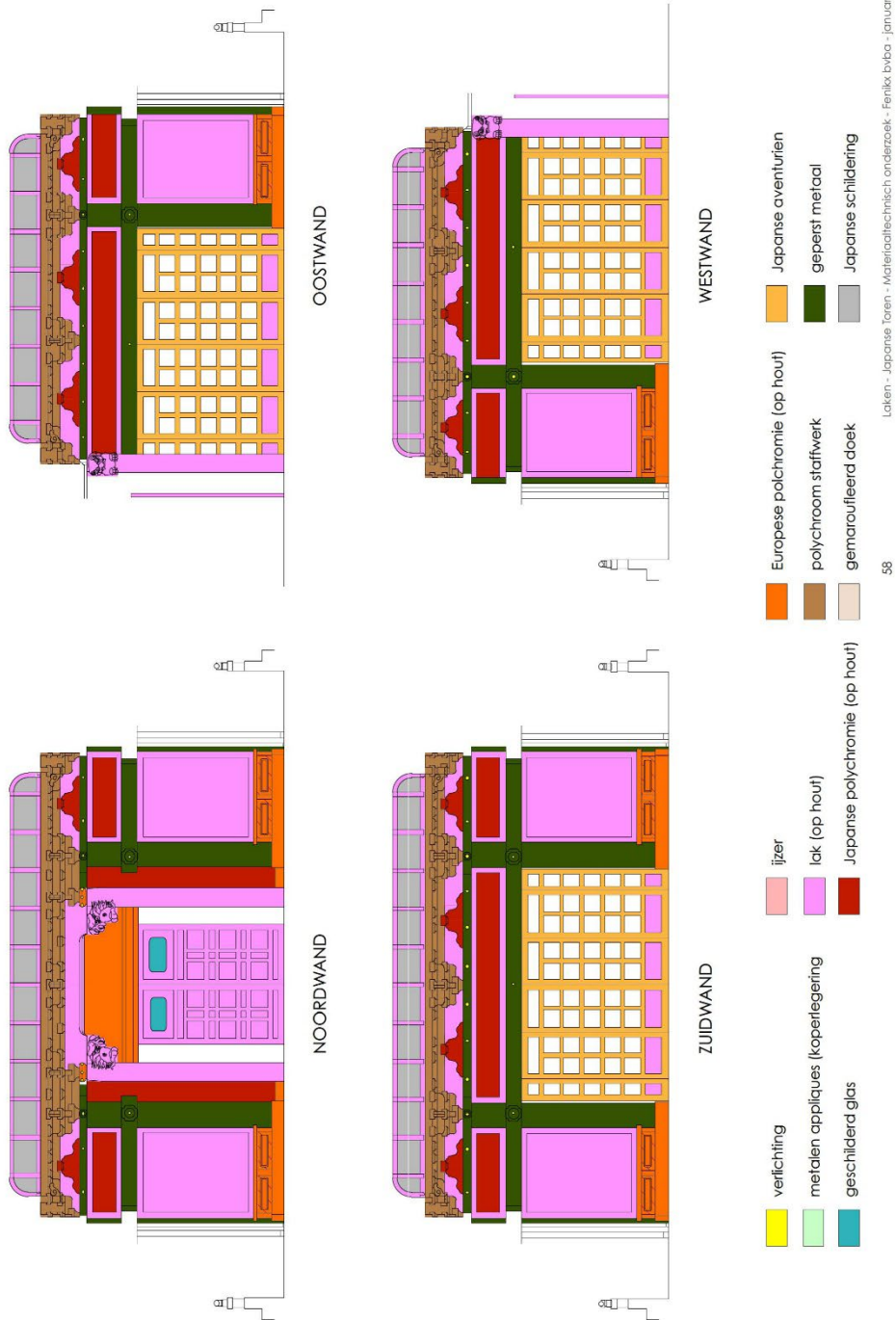


Plan du R+4, 2014, dénommé «7. plafond 4 v2014»

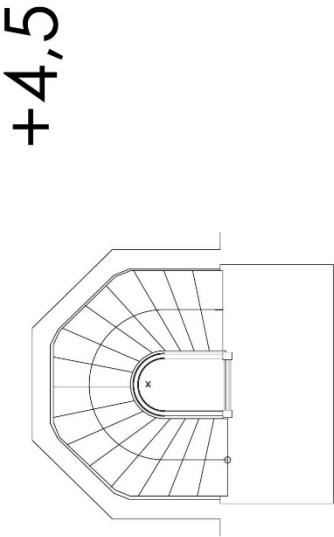
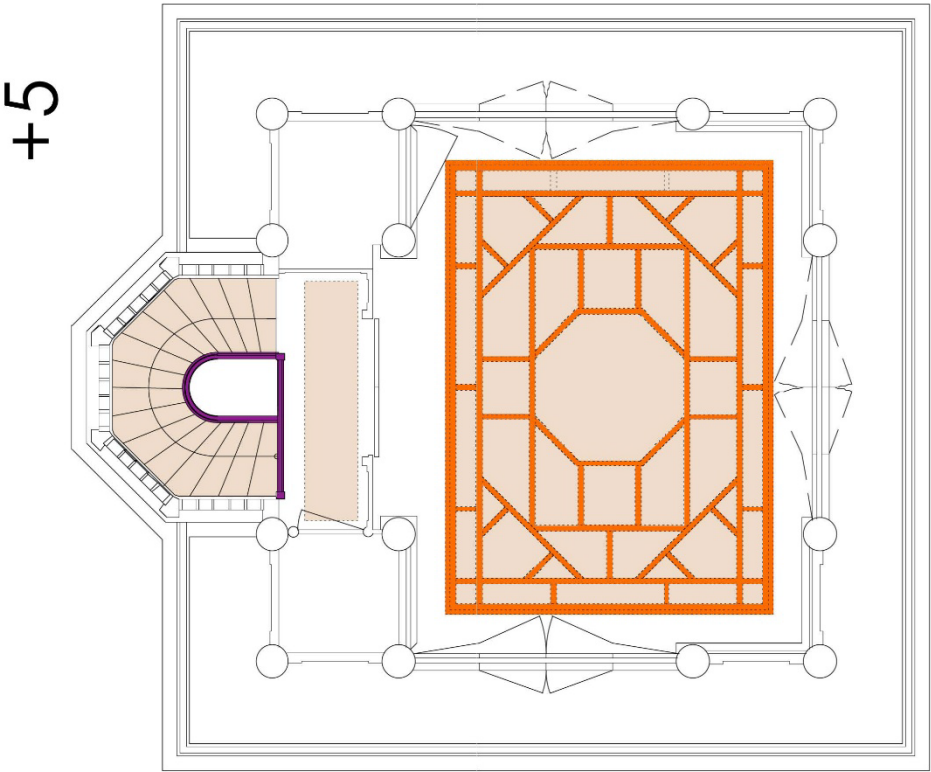


Elévations intérieures du R+4, 2014, dénommé «8. niv 4 v2014»

+3



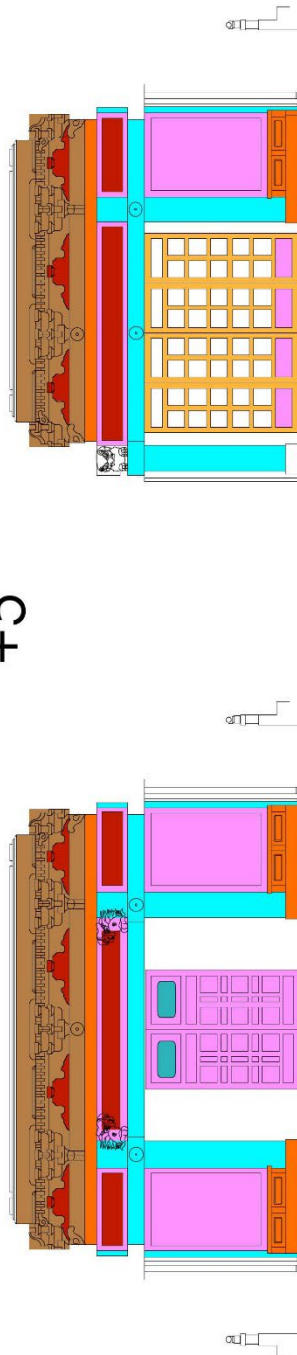
Plan du R+5, 2014, dénommé «9. plafond 5 v2014»



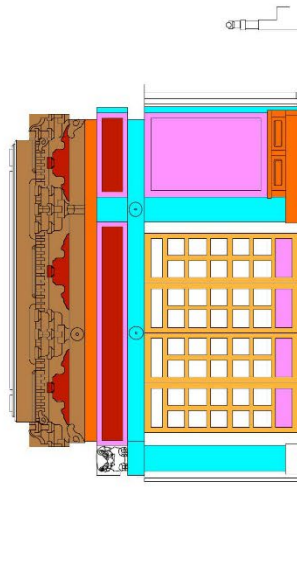
- Europese polychromie (op hout)
- Europese aventurien
- gemaroufleerd doek

Elévations intérieures du R+5, 2014, dénommé «10. niv 5 v2014»

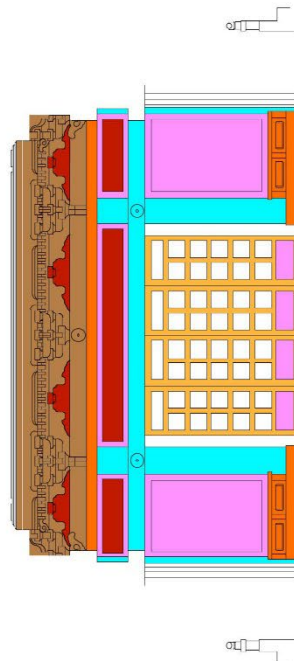
+5



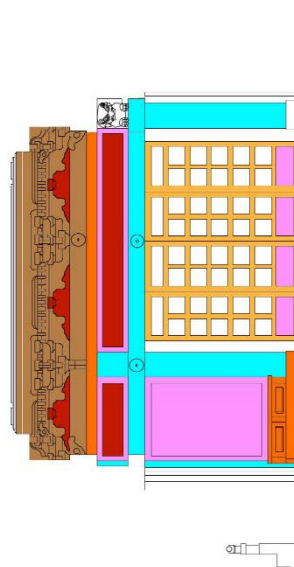
NOORDWAND



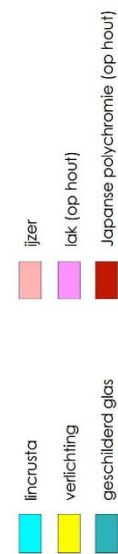
OOSTWAND



ZUIDWAND



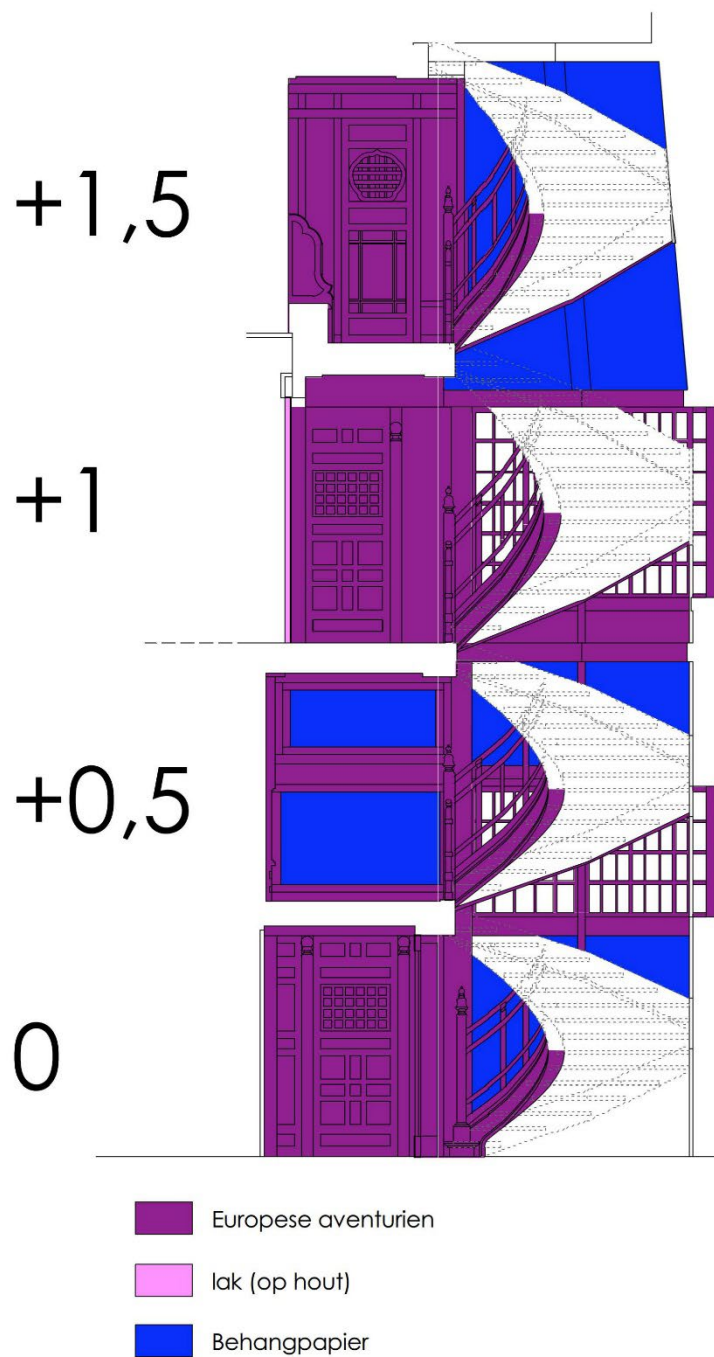
WESTWAND



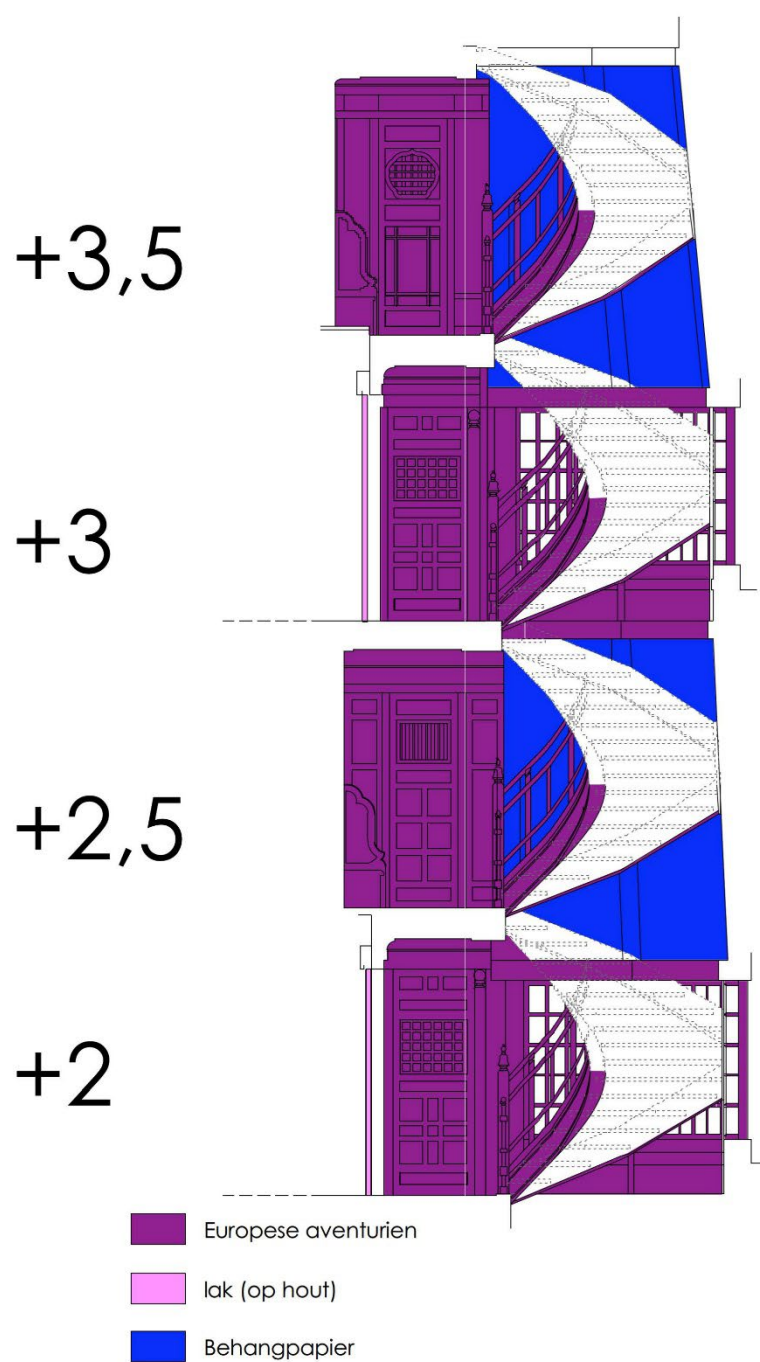
Laken - Japanse Toren - Materiaaltechnisch onderzoek - Fenix bvba - januari 2011

62

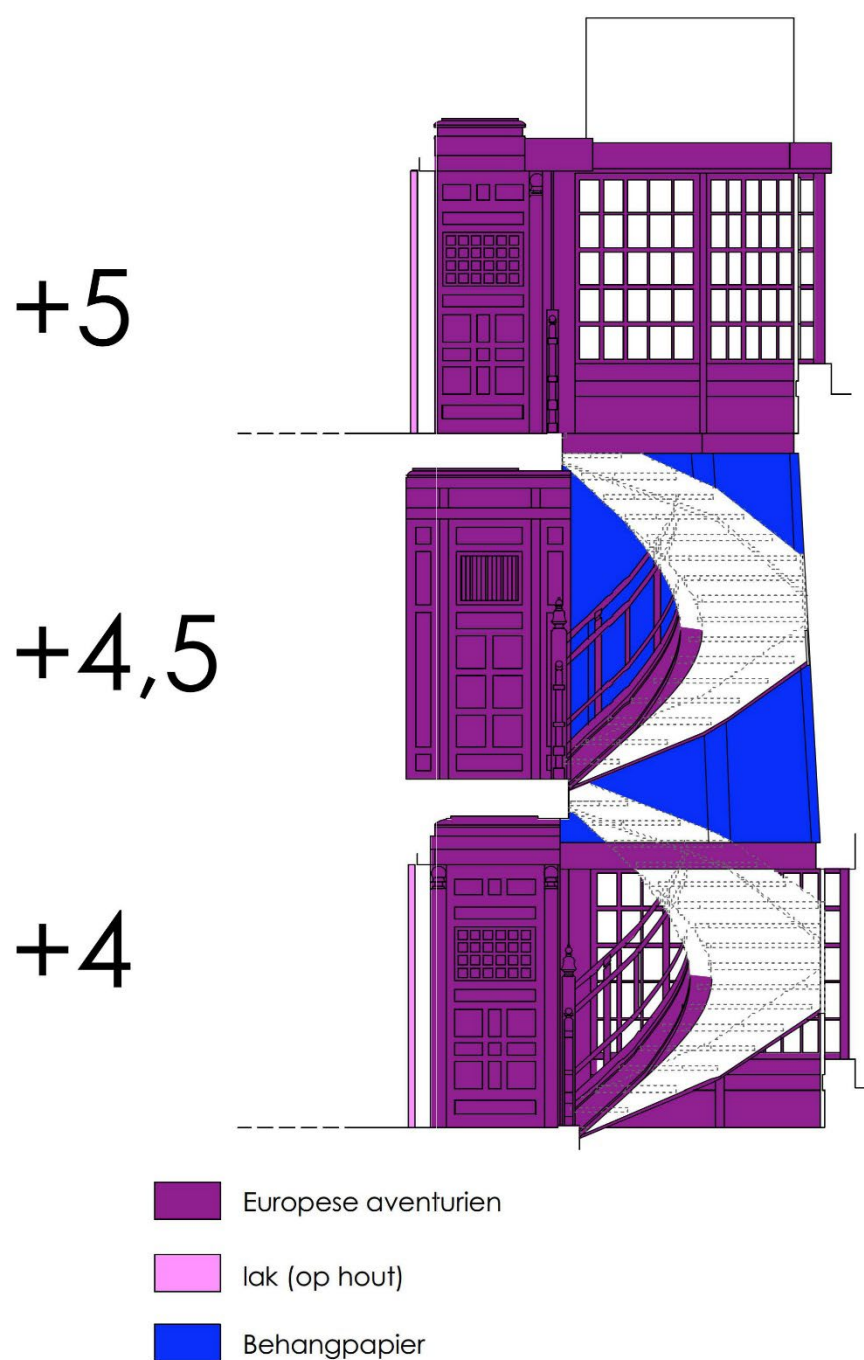
Coupe dans la cage d'escalier, du RdC au R+1.5, 2014, dénommé «Traphal1 v2014»



Coupe dans la cage d'escalier, du R+2 au R+3.5, 2014, dénommé «Traphal2 v2014»



Coupe dans la cage d'escalier, du R+4 au R+5, 2014, dénommé «Traphal3 v2014»



Merci pour votre lecture