

## **Travail de fin d'études / Projet de fin d'études : Processus d'assemblage bois et études mécaniques - Kigumi, ou l'art des charpentiers japonais**

**Auteur :** Bergdoll, Emma

**Promoteur(s) :** Duchene, Laurent

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

**Année académique :** 2024-2025

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/23248>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# **Processus d'assemblage bois et études mécaniques - Kigumi, ou l'art des charpentiers japonais**

---

BERDGOLL Emma

Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du grade de :

**Ingénieur Civil Architecte en 2025**

Promoteur :

DUCHENE Laurent

Année académique : **2024 – 2025**

# Résumé

L'essor actuel de l'architecture et des constructions en bois s'inscrit dans une dynamique visant des solutions plus durables et respectueuses de l'environnement. Parmi les savoir-faire ancestraux, le Kigumi, technique japonaise d'assemblage en bois sans clous ni vis, offre une approche sophistiquée qui allie esthétique, résistance mécanique et respect des matériaux. Mais comment ces méthodes traditionnelles peuvent-elles s'inscrire dans une architecture durable contemporaine et répondre aux enjeux environnementaux actuels ? Dans ce travail, le Kigumi est exploré, son histoire, ses principes et ses techniques d'assemblage. La thèse se penchera ensuite sur le matériau central de cette approche : le bois, sur ses propriétés, sa résistance mécanique, ses vulnérabilités et son rôle spécifique dans la construction Kigumi. L'intégration des principes de l'architecture durable au travers de ces techniques traditionnelles constitue un enjeu essentiel pour une construction plus respectueuse de l'environnement. La question de l'efficacité énergétique, de l'utilisation de matériaux d'origine naturelle et de la gestion des ressources se pose comme un défi à relever pour marier tradition et modernité. Le bois, en tant que matériau clé de la construction écologique, y trouve toute sa place. Dans cette continuité, le document examine le lien entre Kigumi et architecture durable dans la littérature, en mettant en perspective les apports du modulaire, du métabolisme architectural et des nouvelles technologies de fabrication. Ce rapprochement soulève alors des problématiques au niveau de l'étude mécanique de ces assemblages, il sera alors mis en avant les méthodes de conception et d'analyse mécanique, notamment à travers de la modélisation numérique, des calculs par éléments finis et la validation des assemblages proposés. Afin de compléter les apports de cette réflexion, à une approche expérimentale est exposée à travers le prototypage d'assemblages et d'une interview d'un menuisier, seulement du point de vue de la conception. Deux prototypes ont été réalisés, l'un en bois et l'autre par de l'impression 3D, pour analyser les différences et contraintes de chaque approche. En conclusion, cette thèse rassemblera les analyses développées tout au long de l'étude, tout en ouvrant des pistes de réflexion sur l'avenir du Kigumi et son intégration dans une architecture durable.