

## **Optimisation des processus de préfabrication des ossatures en bois grâce à la réalité augmentée: impact sur l'efficacité et l'expérience utilisateur**

**Auteur :** Bourdouch, Rodrigue

**Promoteur(s) :** Leclercq, Pierre

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

**Année académique :** 2024-2025

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/23313>

---

### *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.*

---

# Optimisation des processus de préfabrication des ossatures en bois grâce à la réalité augmentée : impact sur l'efficacité et l'expérience utilisateur

---

Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du grade de :  
**Ingénieur Civil des constructions**

**Auteur :**

BOURDOUCH Rodrigue

**Promoteur :**

LECLERCQ Pierre

**Composition du jury :**

FRANCOIS Bertrand (Président du jury – ULiège)

GRONIER Guillaume (Luxembourg Institute of Science and Technology)

LECLERCQ Pierre (Promoteur – ULiège)

MATAGNE Lionel (Membre extérieur – Sabem)

Année académique: **2024 - 2025**

---

## Résumé

Le secteur de la construction, longtemps en retard sur le plan de la numérisation, est aujourd'hui confronté à des enjeux cruciaux de productivité et de durabilité. La préfabrication des ossatures bois, en plein essor, représente une réponse pertinente à ces défis, en combinant efficacité, rapidité d'exécution et réduction de l'impact environnemental.

Déjà largement adoptée dans des secteurs comme l'aéronautique, l'automobile ou la santé, la réalité augmentée (RA) s'invite désormais dans le domaine de la construction, et plus particulièrement dans la préfabrication bois. Dans ce contexte, ce travail de fin d'études explore son apport potentiel dans l'optimisation des processus de production.

Menée en collaboration avec l'entreprise SABEM, l'étude repose sur une démarche expérimentale. Trois technologies ont été testées dans un environnement réel : un casque de RA (HoloLens 2), un projecteur laser (RA spatiale) et un dispositif mobile (smartphone). L'objectif était de mesurer la valeur ajoutée de ces outils, tant en termes de performance technique que d'expérience utilisateur, à travers un processus de conception centré sur l'opérateur.

Les résultats montrent que la RA peut faciliter le positionnement des éléments, réduire les erreurs humaines et offrir un gain de temps considérable dans les étapes de construction. En parallèle, un logiciel a été développé pour automatiser certaines tâches récurrentes du processus.

Ce travail ouvre la voie à une réflexion plus large sur les conditions nécessaires à l'intégration durable de la RA dans la construction bois, et sur les perspectives concrètes d'industrialisation numérique du secteur.

## Summary

The construction sector, historically lagging behind in terms of digitalization, now faces major challenges related to productivity and sustainability. The off-site prefabrication of timber frame components, a growing trend in construction, offers a relevant response by combining efficiency, fast execution, and reduced environmental impact.

Already widely proven in industries such as aerospace, automotive, and healthcare, augmented reality (AR) is now making its way into the construction sector, particularly in timber prefabrication. In this context, this study investigates the potential contribution of AR to optimizing production processes.

Conducted in collaboration with the company SABEM, the study follows an experimental approach. Three technologies were tested in a real manufacturing environment : an AR headset (HoloLens 2), a laser projector (spatial AR), and a mobile device (smartphone). The objective was to assess the added value of these tools in terms of both technical performance and user experience, using a user-centered design process.

Results show that AR can facilitate the positioning of components, reduce human errors, and provide significant time savings during the construction phases. In parallel, a custom software tool was developed to automate certain repetitive tasks in the workflow.

This work opens the door to a broader reflection on the sustainable integration of AR in timber construction, and on the key conditions required for its large-scale adoption as part of the sector's digital transition.