

Treillis & Noeuds 3D en bois

Étude de l'intégration du procédé de Stratoconception® dans le processus de conception d'architectures non-standards en bois

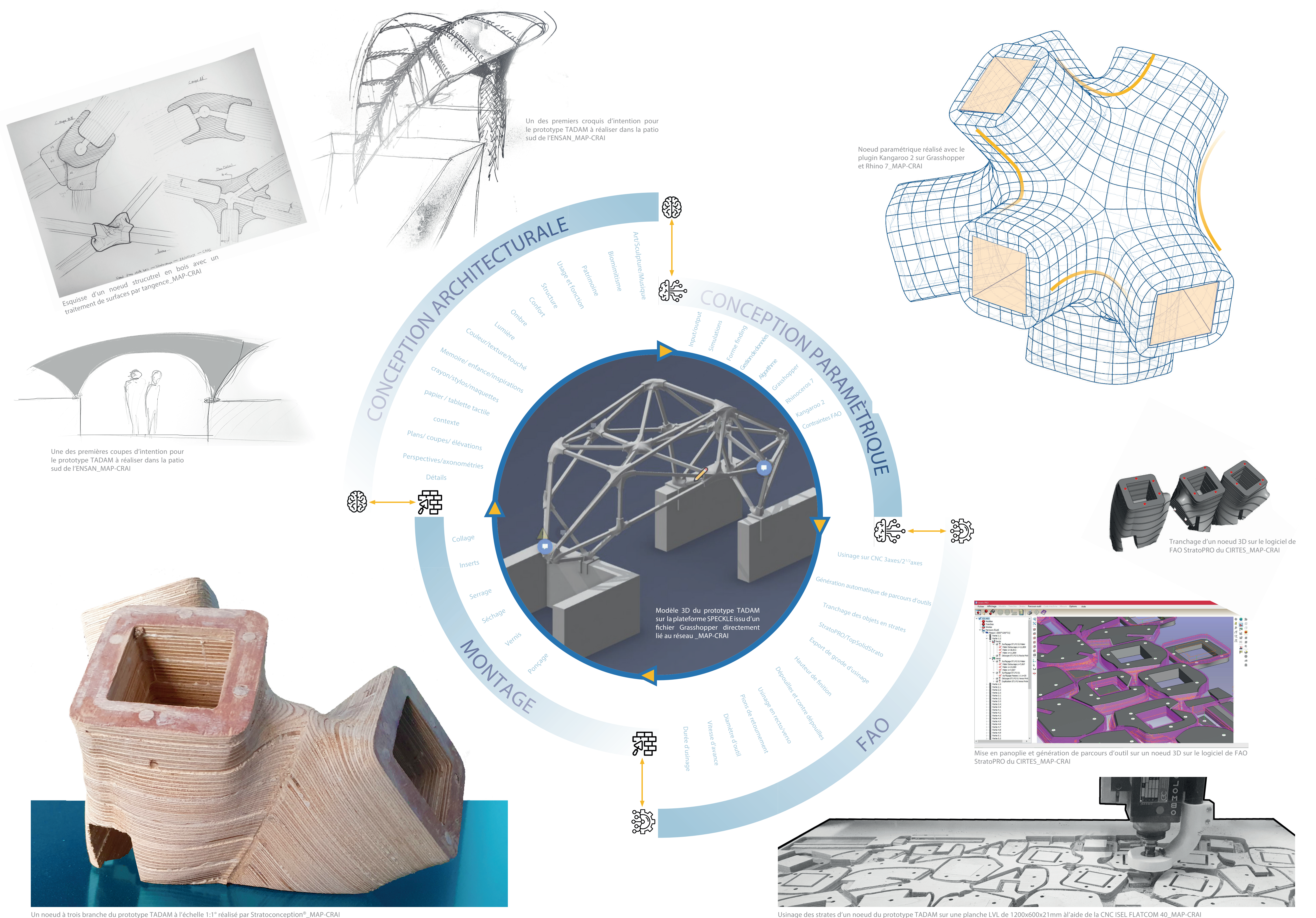
12^{èmes} journées du GDR 3544 « Sciences du bois » - Limoges, 22-24 novembre 2023

NEHLAWI Anwar^{1,2}, MEYER Julien¹, BLÉRON Laurent², FRÉCHARD Victor¹
¹École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy, MAP-CRAI, F-54000 Nancy, France
² Université de Lorraine, INRAE, LERMAB, F-88000 EPINAL, France
anwarnehlawi@hotmail.com

La Stratoconception® :

Le procédé de Stratoconception®, appartenant à la famille des procédés de fabrication additive par stratification de couches solides permet la réalisation de pièces de forme complexe, évidées et fonctionnalisées (Barlier 1991; ISO/ASTM 2021). Ce procédé s'intègre dans la phase de fabrication (Wiberg et al 2019), et est traité après la phase de conception de la pièce. Fréchar et al (2023) observent cependant une interdépendance entre la conception et la fabrication de composants architecturaux par Stratoconception®, appelant à l'intégration des contraintes de fabrication dans le processus de conception.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'interopérabilité entre la conception architecturale, la conception paramétrique, et la fabrication par Stratoconception®. Ce travail s'intéressera particulièrement à l'intégration des opportunités et des contraintes de fabrication par Stratoconception® dès la phase amont du projet architectural par le développement d'outils numériques d'assistance à la conception. Pour cela nous nous intéressons à un cas d'application traitant le développement de nœuds d'assemblage pour les systèmes constructifs basés sur des treillis tridimensionnels, particulièrement les résilles rigides.



Méthode

Afin d'évaluer l'interopérabilité entre la conception architecturale et la fabrication numérique par Stratoconception® nous mettons en place une première expérience de « *conception – fabrication – mise en œuvre* » d'un treillis tridimensionnel constitué de nœuds d'assemblage en bois *stratoconçus* et de barres en bois réemployées. L'expérience se compose de quatre phases successives : conception paramétrique, esquisse, fabrication et montage.

La chaîne numérique et la nature itérative du processus rendent le continuum difficilement utilisable par les architectes. De plus, nous avons remarqué que l'architecte, avant la phase de conception, doit s'introduire à la Stratoconception® pour mieux bénéficier de ses avantages et réussir à contourner ses contraintes dès la phase esquisse.

Conclusion

La chaîne de conception prototypée a mis en évidence les avantages et les limitations inhérents à l'approche de Stratoconception® dans le contexte du "Design For Additive Manufacturing". Des travaux restent à mener pour que les architectes puissent pleinement bénéficier de ce procédé dans la réalisation d'architectures non standard. Les limites physiques, les ruptures

Afin de rendre la Stratoconception® plus efficace et fructueuse dans le domaine de l'architecture, un prototype à l'échelle 1:1, appelé TADAM, intégrant une réflexion architecturale est en cours de finalisation à l'ENSA Nancy. Les observations faites lors de l'évaluation de ce premier prototype serviront de base pour la conception du pavillon prévu dans le cadre du projet Archi-Folie soutenu par le Ministère de la Culture en vue de l'Olympiade Culturelle de 2024.

Références :

- Barlier C. (1991) Brevet original Stratoconception®: Procédé pour la création et la réalisation de pièces par C.A.O et pièces ainsi obtenues, 26.02.91 France FR 2.673.302 B1 et Europe EP 0585502B
- Fréchar V., Bléron L., Meyer J., Duchanois G., Besançon F. (2023) Stratoconception, an additive manufacturing process for timber architecture: challenges and opportunities. Proceedings of the World Conference of Timber Engineering 2023, Oslo, Norvège. <https://doi.org/10.52702/069179-0482>
- Wiberg A., Towards Design Automation for Additive Manufacturing : A Multidisciplinary Optimization approach, 4 octobre 2019, DOI:10.3384/lic.diva-160888.