HAL open science

Approches numériques du réemploi du bois d'œuvre, Élaboration d'une application et d'une méthode de diagnostic en vue de la génération d'objets 3D enrichis

Maxence Lebossé, Gilles Halin, Alain Fuchs, Franck Besançon, Christine Chevrier

To cite this version:

Maxence Lebossé, Gilles Halin, Alain Fuchs, Franck Besançon, Christine Chevrier. Approches numériques du réemploi du bois d'œuvre, Élaboration d'une application et d'une méthode de diagnostic en vue de la génération d'objets 3D enrichis. SCAN'22 - 10e Séminaire de Conception Architecturale Numérique, Oct 2022, Lyon, France. . hal-03906804

HAL Id: hal-03906804

https://hal.science/hal-03906804v1

Submitted on 19 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

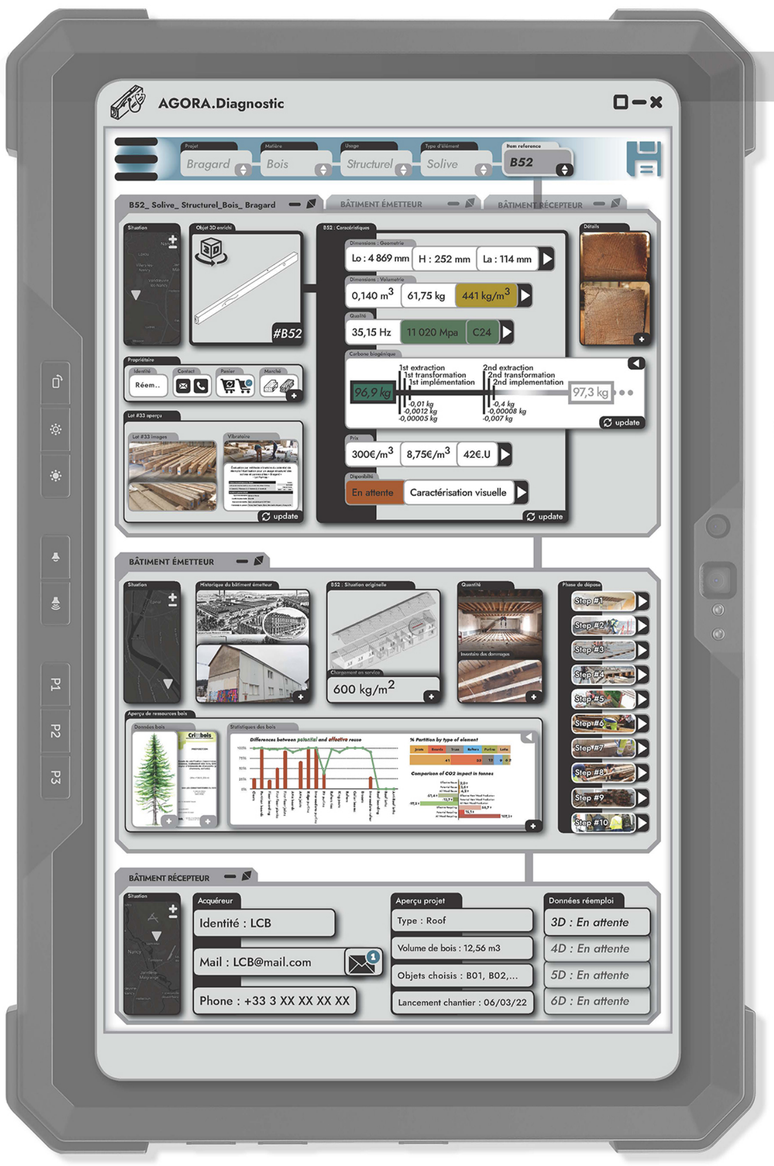
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Approches numériques du réemploi du bois d'œuvre

Élaboration d'une application et d'une méthode de diagnostic en vue de la génération d'objets 3D enrichis

Maxence Lebossé, Gilles Halin, Alain Fuchs, Franck Besançon, Christine Chevrier
[UMR 3495 MAP-CRAI, ENSA Nancy, Université de Lorraine, France]



*** Figure 2** > Maquette de l'interface d'AGORA, dédiée à la génération d'objets 3D enrichis. (Application de Gestion et d'Orientation des Ressources Architecturales).

Figure 3 > Du diagnostic aux modèle et objets 3D enrichis, interfaces et intéractions possibles.

Figure 1 > Processus de réemploi du bois d'œuvre. Arborescence des pratiques et des données collectées.

Vers la numérisation du réemploi du bois d'œuvre

Le réemploi des matériaux de construction est une démarche plusieurs fois millénaire que l'industrialisation du secteur de la construction a marginalisée au XXème siècle [1].
Elle réinvestit aujourd'hui le champ de la création architecturale, avec pour objectif de se conformer aux cadres normatifs.
Qu'ils soient institutionnels ou sociétaux, ils visent la réduction de la production de déchets, de la consommation de ressources et d'énergies primaires, induite par l'aménagement de notre habitat.
Dans le cadre de notre étude, nous nous concentrons sur le bois d'œuvre, tout en conservant une vue sur les autres matériaux. Le bois se prête historiquement au réemploi [2], une démarche qui pourrait être de nos jours aboutie par l'utilisation d'un panel de pratiques et d'outils numériques, qui s'étend des relevés laser/photo-grammmétrique segmentés et sémantisés, jusqu'à la vente et l'achat de matériaux via des plateformes en ligne.
Notre hypothèse est que le «diagnostic ressources» d'un bâtiment constitue la clé de voûte du processus de réemploi, car il peut inscrire ce dernier dans un continuum numérique, dans la technologie BIM.

Bibliographie
[1] ROTOR ASBL, Ghyoot M., Devlieger L., Billet L., Warnier A. Déconstruction et réemploi. Comment faire circuler les éléments de construction. Presses Polytechniques Romandes. 2018. 234 p.
[2] Sabathier C. « La récupération et le réemploi des matériaux dans les villes du sud-ouest de la France pendant la guerre de Cent Ans». *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge* [En ligne]. 5 mai 2017. n°129|1, consulté le 01/06/22.

A.G.O.R.A*, une application passerelle entre réel et modèle

L'optimisation de la production et de l'exploitation de ce document multiscalaire peut en faire un support de gestion des matériaux et des informations qui leurs sont liées, à travers toute la chaine d'actions et d'acteurs du processus de réemploi (figure 1). C'est en ce sens que nous développons l'outil AGORA (figure 2). Ce dernier nous permet d'expérimenter et d'élaborer une méthode de diagnostic des ressources en bois d'œuvre dans l'existant avant et pendant la déconstruction. Le matériau bois induit la collecte d'une multitude de données hétérogènes, issues d'outils qui ne sont pas encore tous interopérables (humidimètre, balance accéléromètre). Dans notre étude nous nous focalisons sur l'accompagnement du diagnostiqueur dans la description visuelle et la caractérisation mécanique des pièces de bois, afin d'en déterminer leur potentiel d'usage. L'application est un support de saisie, elle concourt aussi à la computation des données tout comme à leur visualisation et leur transmission. Notre postulat est que l'enrichissement et l'exploitation de ces données permettra de constituer des catalogues virtuels de matériaux de construction.

[3] Santos D., Cabaleiro M., Sousa H. S., Branco J. M. « Apparent and resistant section parametric modelling of timber structures in HBIM ». *Journal of Building Engineering*, 15 mai 2022. Vol. 49, p. 103990.
[4] Warmuth, J., Brütting, J. & Fivet, C. «Computational tool for stock- constrained design of structures», *Proceedings of the IASS Annual Symposium*, 23-27 Août 2021.

Intégrer des pratiques BIM dans le processus de réemploi

Notre démarche se structure autour de deux axes (Figure 3) :
• la génération d'objets 3D enrichis d'après les données du diagnostic des ressources. Ces objets BIM peuvent être vecteurs d'une traçabilité documentée comme le montrent certaines études du champ Heritage BIM [3]. Cette numérisation des ressources existantes ouvre la voie à une pratique de réemploi assistée par ordinateur par l'appropriation de catalogues-stocks de ressources existantes [4] qui ne correspondent pas nécessairement à des produits standards [5].
• les modalités de représentation et d'exploitation du modèle 3D d'un bâtiment à déconstruire. Ce dernier peut être le support d'attributions de procédés de démontage localisées, pour devenir un médium de planification du chantier de déconstruction (4D). Quantification et qualification concourent à l'évaluation de l'économie de l'opération (5D), tout comme à statuer sur les impacts environnementaux évités et induits par la démarche de réemploi (6D). Cette approche numérique ouvre la voie à la création d'un «passeport matériau» qui participe à la mise en œuvre d'une pratique architecturale dite circulaire [6].

[5] AASA, «Wood Chip Barn», Hooke Park, Wood land campus, Dorset, Angleterre, 2016.
[6] Project BAMB, (s.d), «Materials Passeports», [En ligne], https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/, consulté le 01/06/22.

SCAN'22 écosystème numérique
Poster n°_____