

Cartographie numérique du patrimoine pour la démolition et construction circulaire

01/2023

Patrimoine et durabilité vont de pair. Or, déconstruire un bâtiment patrimonial de manière circulaire ne va pas de soi. Pour mener à bien cette ambition lors de la restauration des annexes du château Hof Ter Laken, Kempens Landschap a pu compter sur le soutien de divers outils numérique du projet Digital Deconstruction.

On accède au domaine du château Hof Ter Laken, à Booischot, en suivant une majestueuse drève de tilleuls. Écrin grandeur nature de 30 hectares, le parc abrite un château de style néo-Renaissance flamande ainsi qu'un complexe de bâtiments annexes. Les annexes contiennent des écuries, des anciens logements, une serre séculaire, une volière ainsi qu'une



60 m³ de briques moulées main sont entreposées en lieu sûr sur le site en vue de leur réemploi dans la nouvelle construction.

ancienne boulangerie. En 2018, Kempens Landschap et la commune de Heist-op-den-Berg ont fait l'acquisition du parc et de ses bâtiments, propriétés de la famille De Gruben. « C'est précisément la mission de Kempens Landschap : acquérir des sites d'exception, les restaurer et leur donner une nouvelle fonction. Cette nouvelle affectation doit avant tout créer une plus-value pour la société, mais également générer un revenu pour atteindre un équilibre économique. Après sa restauration, le château deviendra un gîte pouvant accueillir des groupes de 30 personnes. Les annexes accueilleront une brasserie se prêtant à la tenue de fêtes et de réunions. Le domaine ouvrira également ses portes aux promeneurs et aux cyclistes et l'on aménagera par ailleurs un potager collectif », explique Tine Van den Broeck, coordinatrice du projet à Kempens Landschap.

PRINCIPES CIRCULAIRES DE (DÉ)CONSTRUCTION

Avant cela, le château et les bâtiments des annexes devront être restaurés. Dans le respect du patrimoine historique, bien sûr, mais Kempens Landschap a également l'ambition d'avancer le plus loin possible sur le chemin de la durabilité. « Parce que nous avons un rôle d'exemple à jouer. En soi, le patrimoine est déjà un gage de durabilité, car nous ne démolissons pas mais voulons au contraire préserver l'ouvrage. Toutefois, si, comme dans ce projet, la démolition de

certains bâtiments s'impose malgré tout, nous voulons aborder ces travaux dans une perspective de durabilité. Nous souhaitons réemployer au maximum les matériaux issus de la démolition. Quand l'occasion de participer au projet Digital Deconstruction s'est présentée à nous, nous n'avons donc pas hésité une seule seconde. C'est grâce au projet que nous avons appliqué les principes circulaire pour les travaux dans les annexes. »

TESTER L'INTELLIGENCE DU LOGICIEL

Le projet Interreg NWE 'Digital Deconstruction', auquel collaborent des partenaires belges, néerlandais, français et luxembourgeois, consiste à développer et à rassembler des outils permettant au maître d'ouvrage d'opter pour la solution la plus durable en termes de démolition de bâtiments et de réemploi de matériaux. Les outils numériques développés dans le cadre du projet sont bien entendu destinés à être testés sur le terrain. Lors du lancement du projet, les partenaires se sont donc mis en quête de projets-pilotes dans les pays participants. Bien que les bâtiments des annexes du domaine de Hof Ter Laken ne remplissait pas initialement les conditions requises pour le projet en termes de superficie, son caractère historique l'a immédiatement rendu intéressant. « Les murs des bâtiments patrimoniaux ne sont pas toujours droits et ne présentent pas tou-



Les tuiles ont été démontées, nettoyées, emballées et stockées. Elles sont prêtes à être réemployées

jours la même épaisseur partout. Ce projet-pilote était donc le point de départ idéal pour tester les outils numériques et leur capacité à s'adapter à ces variations », explique Éléonore de Roissart, de Buildwise. Buildwise est l'un des partenaires de ce projet Interreg NWE.

“Un scan 3D classique aurait représenté une journée de travail. Ici ça n’a duré que 2 heures.”

UN SCAN 3D POUR UN MODÈLE 3D

Le premier outil appliqué sur le site d'Hof Ter Laken fut un scan 3D. Celui-ci constitue la base pour un modèle 3D – ou digital twin - du bâtiment. Un élément intéressant, tant pour l'architecte que pour l'entrepreneur, qui peuvent s'y référer, s'en servir pour échanger des informations, établir



Le Scan 3D est un outil numérique utile pour effectuer une visite virtuelle du bâtiment, procéder à des mesures et rendre la communication et la collaboration plus efficaces.

des cahiers des charges, etc. Benedikte Dewaele, architecte au sein du bureau d'étude et d'architecture Erfgoed en Visie, explique les deux méthodes appliquées dans le cadre de ce projet : « Généralement, pour faire un scan 3D, il faut placer une caméra au milieu d'une pièce. Les locaux sont ainsi cartographiés un par un et convertis en un nuage de points. Pour un bâtiment présentant le volume des annexes, cela aurait représenté une journée de travail, en recourant au procédé classique. Ce qui est innovant dans le scan 3D réalisé par le partenaire du projet, BIM-Y, est que leur scanner est installé dans une sorte de sac à dos avec lequel on se promène dans le bâtiment. La caméra mobile scanne l'environnement grâce à la technologie LIDAR et prend simultanément des photos à 360°. Le processus de scanning n'a donc duré que 2 heures. Un sérieux gain de temps, en

somme. Ce gain de temps s'est toutefois fait au prix de la précision. Mais pour des

travaux de démolition, nul besoin que tout soit exact au millimètre près. »

À LA RECHERCHE DE MATÉRIAUX PRÉSENTANT UN POTENTIEL DE RÉEMPLOI

Un BIM inverse a ensuite été créé sur base de ces images virtuelles en 3D. Il s'agit d'un Reversible Building Information Model, qui analyse de quelle manière et dans quel ordre les différents éléments de construction peuvent être désolidarisés les uns des autres. Un score est ensuite calculé pour chaque élément, afin d'établir les possibilités de réemploi. « Il s'agissait de nous indiquer les quels matériaux étaient facilement démontables et réutilisables et dans quel ordre procéder pour la démolition », explique Lander De Belder, collaborateur de projet chez Kempens Landschap. « Mais dans le cas présent, compte tenu justement du caractère historique du bâtiment, nous nous sommes heurtés aux limites du système. En mettant ce modèle à l'épreuve de la pratique et en examinant

matériau par matériau ce qui pouvait effectivement être réutilisé, il s'est avéré que les résultats du Reversible-BIM étaient un peu trop optimistes. Bien entendu, il s'agit là de résultats intéressantes à répercuter aux développeurs de l'outil numérique, permettant donc d'adapter le modèle sur cette base. Avec l'agence U-mine, nous avons ensuite établi un inventaire des matériaux, reprenant un descriptif détaillé de chaque matériau, assorti de photos, des dimensions, etc. Ce type d'inventaire s'appuie sur le concept d'un inventaire de démolition, mais prend en compte la finalité « réemploi ». Sur cette base, des choix ont enfin été posés : Quels matériaux ont encore de la valeur pour d'autres projets ? Qu'est-il préférable de démolir et d'évacuer directement ? »

TROIS FOIS PLUS DE TEMPS

Une fois le travail préparatoire réalisé, ce fut au tour de l'équipe de l'entrepreneur PIT de mener à bien la démolition de deux bâtiments des annexes. Le chef de projet Pieter-Jan Emmerechts témoigne : « Pour nous, disposer d'une image 3D complète du bâtiment était un véritable plus. En effet, une telle visualisation permet de faire plus facilement une estimation réaliste des besoins. » Le principal défi pour PIT fut de procéder avec suffisamment de précautions pour que les matériaux puissent être réemployés. « Cela a nécessité une démolition ciblée. Il convient également

d'accorder beaucoup d'attention au tri. En effet, il faut distinguer 3 modes de valorisations : les matériaux réemployables, les flux recyclables, et les flux matériaux qui seront envoyés à une installation de tri et traitement. Pas question, donc, d'utiliser de grosses machines détruisant le bâtiment, mais bien de procéder à une démolition manuelle et de nettoyer individuellement chaque brique encore en état. Une approche qui, certes, a pris trois fois plus de temps, mais qui a permis de récupérer de nombreux matériaux qui pourront servir dans la rénovation. »

“150 m² de tuiles, 60 m³ de briques moulées main, 360 m² de structures en bois, 25 m² de précieux carrelages de sol et 6 portes et fenêtres pourront être réemployés sur place.”

VERS PLUS DE CIRCULARITÉ

La démolition d'une partie des annexes a permis de récupérer 150 m² de tuiles, 60 m³ de briques moulées main, 360 m² de structures en bois, 25 m² de précieux carrelages de sol et 6 portes et fenêtres. Tous ces éléments pourront être réemployés sur place. À cela s'ajoutent 225 m² de tuiles, 75 m³ de briques, 110 m² de bois, 358 m² de carrelages, 500 m² de planchers en bois et 10 portes et fenêtres, qui ont été collectés sur le site et triés en vue de leur recyclage. Pour donner une idée de la valeur économique en jeu, il faut savoir que les prix moyens des briques de réemploi moulées main oscillent entre 0,3 et 0,6 €/pièce. Kempens Landschap espère débuter la restauration l'année prochaine et y intégrer dès lors la quasi-totalité des matériaux réemployables.

« Ce n'est qu'ensuite que nous pourrons relativiser le surcoût d'une telle démolition sélective par rapport aux coûts évités grâce au réemploi (achat de matériaux neufs et gestion de déchets). Nous avons toutefois eu la chance de pouvoir disposer d'un espace de stockage suffisant sur le site pour entreposer les matériaux. C'est déjà un coût que nous ne devons pas prendre en compte dans l'analyse économique. Au plus favorable le bilan financier, au plus le principe vaudra la peine d'être répété. Mais pour nous, le projet Digital Deconstruction est de toute façon une expérience intéressante. Il rejoint la vision de durabilité qui est chère à Kempens Landschap, la volonté d'évoluer vers plus de circularité et d'économie de CO₂ », conclut Tine Van den Broeck.



La restauration des annexes de Hof Ter Laken fait partie du projet Interreg Digital Deconstruction. De gauche à droite, Pieter-Emmerichs de l'entrepreneur PIT, Benedikte Dewaele du bureau d'étude et d'architecture Erfgoed en Visie, Tine Van den Broeck et Lander De Belder du maître d'ouvrage Kempens Landschap, et Eléonore de Roissart de Buildwise.