

L'évolution des charpentes de toiture en région bruxelloise (xiii^e-xix^e siècle)

BILAN DE 25 ANNÉES DE RECHERCHES INTERDISCIPLINAIRES

Patrick HOFFSUMMER (Université de Liège), Sylvianne MODRIE (urban.brussels) & Armelle WEITZ (KIK-IRPA)

La méthodologie appliquée aux inventaires raisonnés des charpentes de toitures en Wallonie, dans le Nord et le Grand-Ouest de la France, valait la peine d'être étendue. Deux projets de *Corpus tectorum* sous la direction de Patrick Hoffsummer sont en cours grâce à la collaboration entre le secteur de la recherche et les institutions en charge du patrimoine. L'un concerne les régions françaises du Grand-Est et de Bourgogne Franche-Comté, avec la collaboration de la Médiathèque du patrimoine et de la photographie (Ministère français de la Culture) et du Centre d'Études médiévales d'Auxerre (Sylvain Aumard). Celui dont il est ici question touche la région de Bruxelles-Capitale et ses dix-neuf communes.

Après la régionalisation des compétences en matière d'archéologie et de patrimoine, les responsables de la Direction du patrimoine culturel d'urban.brussels (Service public régional Bruxelles, Urbanisme et Patrimoine) ont très tôt favorisé les collaborations avec des institutions partenaires. De 1995 à 2003, une première série d'analyses dendrochronologiques sur des sites emblématiques comme le Rouge-Cloître et le quartier Sainte-Catherine avait été commandée au laboratoire du Centre européen d'Archéométrie de l'Université de Liège. De 2004 à 2009, la dendrochronologie a systématiquement été associée aux premières études menées sur le bâti, avec Philippe Sosnowska et, de 2010 à 2012, avec Stéphane Demeter puis Sylvianne Modrie. Les recherches ont pris de l'ampleur à partir de 2013 jusqu'à aujourd'hui, grâce à une série de financements qui ont permis d'accroître le nombre d'intervenants. *Urban.brussels* s'est mobilisé pour créer un inventaire raisonné des charpentes anciennes et a renouvelé plusieurs conventions avec l'Université de Liège (ULiège) à laquelle se sont ajoutés l'Institut royal du Patrimoine artistique (Pascale Fraiture, Sarah Cremer, Christophe Maggi, Armelle Weitz ; KIK-IRPA) et le Musée Art et Histoire (Patrice Gautier et Louise Hardenne ; MAH). Les charpentes, en plus de leur datation dendrochronologique, sont désormais soumises à une analyse en profondeur : relevés archéologiques, caractérisation des essences forestières, traces d'outils, marques d'assemblage. Une véritable critique d'authenticité précède le classement typo-chronologique. Pour



Fig. 1. Anderlecht, collégiale Saints-Pierre-et-Guidon, charpente à chevrons formant fermes équipée d'écharpes (xiv^e-xv^e siècle)

ce faire, les relevés sont plus précis et un gros travail d'unification et de mise au net est pris en charge par Denis Willaumez (*urban.brussels*) afin de composer les planches de la typologie qui réunissent tous les relevés réduits à la même échelle (1/200).

Le projet s'est donc étalé sur de nombreuses années, repoussant régulièrement l'heure du bilan, mais c'était dans l'intérêt de la qualité des résultats. En 2023, le *corpus* comptait 230 charpentes de toitures de monuments – églises, Hôtel de ville, hôtels de maîtres, abbayes –, de maisons urbaines et rurales. La période documentée va du début du XIII^e au XIX^e siècle. Seules des charpentes d'églises illustrent les périodes les plus anciennes et, comme c'est souvent le cas, les informations sur l'architecture vernaculaire médiévale font défaut, à part quelques rares cas à la fin du XV^e siècle. En revanche, les Temps modernes sont très bien documentés, grâce au nombre élevé d'études menées sur un territoire restreint. Ce *corpus* aurait été plus riche encore si le bombardement de Bruxelles en 1695 n'avait détruit de très nombreux édifices autour de la Grand Place.

La dendrochronologie

La première charpente étudiée en dendrochronologie à Bruxelles (Patrick Hoffsummer, 1991) est celle de la maison Saint-Jean-Baptiste, 95 rue de Laeken, à la demande de l'architecte Barbara Van der Wee. Cette étude avait déjà permis de mettre en évidence les difficultés d'analyse des chênes à croissance rapide à Bruxelles. La conclusion mitigée de cette expérience invitait à multiplier les référentiels locaux et le nombre d'échantillons pour augmenter la performance des analyses. En 2023, grâce au travail des laboratoires de l'Université de Liège et de l'Institut royal du Patrimoine artistique, la base de données dendrochronologiques bruxelloises comptait 2095 échantillons. L'analyse de 283 structures (charpentes, planchers et second œuvre) a permis d'identifier 299 phases chronologiques. Si le chêne est l'essence la plus représentée (86 %), le résineux l'est pour 10 %, issu le plus souvent de planchers, et 4 % d'autres feuillus comme l'orme, le frêne, le peuplier ou le merisier qui sont des essences de substitution au chêne quand celui-ci vient à manquer ou est trop coûteux.

Les progrès de la recherche à Bruxelles n'ont pas totalement gommé les difficultés, même en multipliant les référentiels locaux grâce aux chronologies de sites. La forêt de Soignes, comme les chênes de terroirs locaux, reste difficile à dater et souvent ne fait pas le bonheur des dendrochronologues. Dans bien des cas, la technique du radiocarbone

(KIK-IRPA) vient à la rescousse, notamment grâce au progrès de la technique du *Wiggle Matching*, qui effectue des mesures sur plusieurs cernes à l'intérieur d'un seul échantillon. Le résineux, souvent importé du nord de l'Europe, se date bien via la dendrochronologie, mais pas les essences de substitution. Autre apport récent : l'augmentation de prélèvements permet de préciser certains modes d'exploitation du bois d'œuvre. Ainsi, la multiplication des échantillons prélevés avec cambium, à l'intérieur d'une phase de construction, montre que certaines coupes de bois étaient étalées sur deux années. Ce constat amène à s'interroger sur le mode d'approvisionnement du chantier dont le processus passerait par un bref stockage des bois, en forêt ou ailleurs.

Typo-chronologie et évolution des charpentes de toitures

Le classement typo-chronologique des 230 charpentes, datées par dendrochronologie ou d'autres sources, a abouti à la constitution de 30 familles (ou groupes) typologiques. Ces familles sont classées selon une hiérarchie qui part de considérations générales pour aboutir à la description de types de charpentes précis, illustrés sur une période plus ou moins longue, allant du demi-siècle à deux siècles ou deux siècles et demi. Les aspects structurels priment sur les aspects formels. Certaines familles sont peu illustrées, d'autres peuvent rassembler beaucoup d'exemples, comme ceux de maisons urbaines largement étudiées lors d'opérations d'archéologie préventive.

La toiture de l'église Saint-Lambert, à Woluwe-Saint-Lambert (1195-1217d), est le seul témoin d'une couverture de tradition « romane », de pente moyenne (44°) et c'est la plus ancienne du *corpus* bruxellois. Contrairement à des régions plus vastes comme la Wallonie ou le nord de la France, les lacunes de la documentation bruxelloise ne permettent pas de suivre pas à pas le relèvement des toitures dès la fin du XII^e siècle mais on le devine. Le standard gothique des pentes oscillant entre 59° et 64° est bien présent à Bruxelles en 1275 (chœur de Saints-Michel-et-Gudule) et cette norme se maintiendra jusqu'aux Temps modernes. De construction simple, la charpente de l'église Saint-Lambert est à chevrons formant fermes, avec des poteaux et des faux-entrants (type 1.1.2.1) comme beaucoup d'autres charpentes romanes de Belgique ou du nord de la France. Les bois sont dits « de brin » avec la moelle au centre, débités à la hache, marqués à la pointe à tracer. Simple également, la charpente à chevrons formant fermes raidis par des écharpes (type 1.1.3.) sur les chapelles sud de la collégiale Saints-Pierre-et-Guidon à Anderlecht (XIV^e-XV^e siècle), semblable au modèle décrit par Villard de Honnecourt dans son carnet de maître d'œuvre au XIII^e siècle, soutient

des versants inclinés à 60°. Un exemple identique se trouve un peu plus loin dans le Brabant, sur la chapelle de Rommersom à Hoegaarden.

L'alternance de fermes principales et secondaires qui divisent la toiture en travées est une constante dans les charpentes gothiques du nord-ouest de l'Europe. La charpente du chœur de la cathédrale (ancienne collégiale) Saints-Michel-et-Gudule (1274-1275d, type 1.2.3.2.) en fait partie et est un exemple précoce de fermes principales reliées par des pannes dans les versants. C'est aussi un des premiers cas connus en Belgique de fermes principales dont la base est équipée d'un portique



Fig. 2. La charpente à chevalet, une spécificité de l'ancien Brabant et de Bruxelles. Nef de l'église Notre-Dame des Victoires, au Sablon.

en forme de chevalet, comme sur quelques édifices du milieu du XIII^e siècle à Gand, Bruges, ou au sud des Pays-Bas. L'usage de chevalets dans les fermes porteuses est un trait majeur de la typologie bruxelloise, autant que de l'ensemble de l'ancien Brabant et des Pays-Bas. L'absence de poinçon est une autre caractéristique, le problème de la flexion des entrants étant évité par la forte section des poutres utilisées. Sans être identiques, ces charpentes en chêne sont apparentées à celles de Liège et de Maastricht du milieu du XIII^e au XVI^e siècle, mais ces dernières sont équipées de poinçons.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette manière de construire. Celle à laquelle l'équipe des chercheurs mobilisés à Bruxelles adhère le plus volontiers est le type de chênes mis en œuvre. Grâce à la dendro-typologie, Armelle Weitz a calculé le rapport entre l'âge des arbres employés et leur diamètre. De cette étude, combinée à l'aspect morphologique des bois, on déduit que les chênes sont trapus, avec un houppier bas et un tronc court de gros diamètre peu propice à l'équarrissage de poutres longues et rectilignes. Le contexte historique étudié par Paulo Charruadas ainsi que la recherche de l'origine des bois par la dendrochronologie (dendroprovenance) désignent entre autres comme origine de ces bois, des ressources locales comme la forêt de Soignes et autres petits bois appartenant à des propriétaires privés (abbayes, couvents, particuliers), ainsi que des haies et des arbres d'alignements le long des routes, des rivières et en bordure des fermes. Des importations plus éloignées sont également ponctuellement attestées. Les chênes noueux se prêtent davantage à la construction de portiques avec des bois courts qu'à la production de longs arbalétriers monoxyles, comme on en rencontre dans la charpenterie française.

Une autre explication séduisante est celle du processus de construction de la charpente. La charpente à *chevalet* se construit facilement par *étapes*. Le niveau inférieur des fermes à *portiques* est dressé en premier, puis les bases des fermes sont reliées par les premiers rangs de pannes. Le tout peut servir de support à un plateau de travail, commode pour élever la suite, bois par bois, en terminant par l'assemblage des fermes secondaires. Une technique différente de celle imaginée à propos de la charpenterie « française », à arbalétriers monoxyles, dont les fermes seraient levées complètes à partir d'un plancher de travail posé sur les murs gouttereaux. Deux explications donc, probablement complémentaires, à considérer dans un contexte culturel qui reste à préciser.

S'agissant de processus, la manière dont les pannes sont assemblées aux portiques n'est pas anodine. Trois configurations existent : des pannes « faces aplomb » (à plat) ; à dévers ; ou les deux systèmes associés. Le

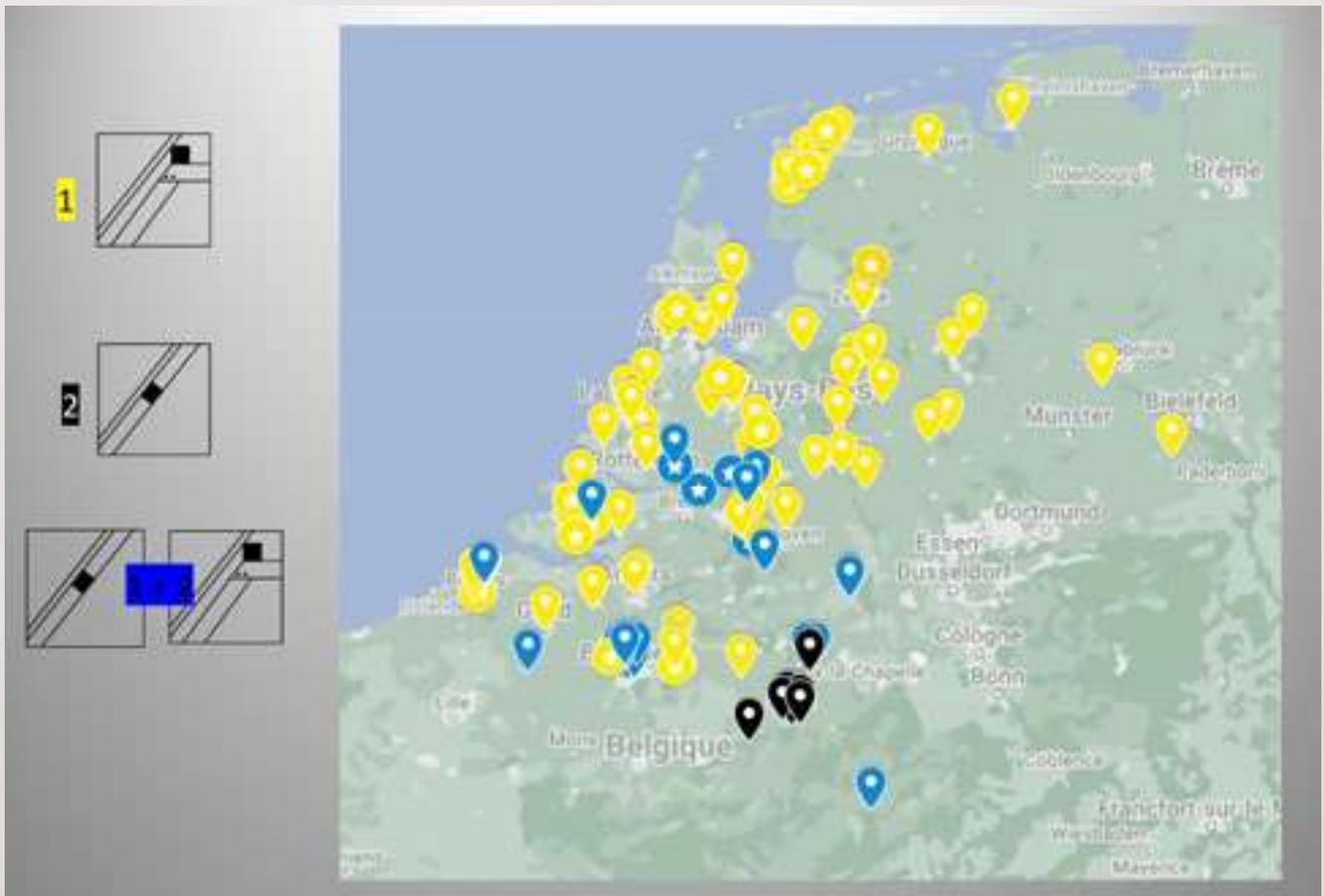


Fig. 3. Trois dispositions possibles des pannes dans les versants de charpentes à portiques avec leur répartition géographique.

premier des trois est très répandu dans le nord des Pays-Bas ; le deuxième est typique en région liégeoise ; le troisième à Bruxelles et au sud des Pays-Bas. On ne peut s'empêcher, derrière ces observations factuelles, de chercher des interprétations liées à la culture des charpentiers et à la transmission des savoir-faire. Une analyse en profondeur de l'organisation des métiers dans les corporations urbaines serait une piste certainement prometteuse.

La typologie des charpentes à portiques et à chevrons formant des fermes secondaires se décline en différentes variantes, en fonction des accessoires ajoutés au principe constructif de base. Le plus abouti (type 1.2.3.3.) comprend deux étages de portiques, le dernier servant de base à l'érection d'un potelet étayé par deux guettes, dispositif permettant de recevoir une lierne longitudinale pour le maintien des fermes secondaires. On le rencontre de la fin du XIV^e siècle au milieu du XVI^e siècle. Il est simplifié, en supprimant les accessoires de la partie haute de la ferme, dans la forme étiquetée 1.2.3.4., plus étendue dans le temps, du début du XIV^e jusqu'au milieu du XVI^e siècle.

La diminution des ressources forestières explique probablement l'abandon des chevrons fermes secondaires entre les fermes principales, à

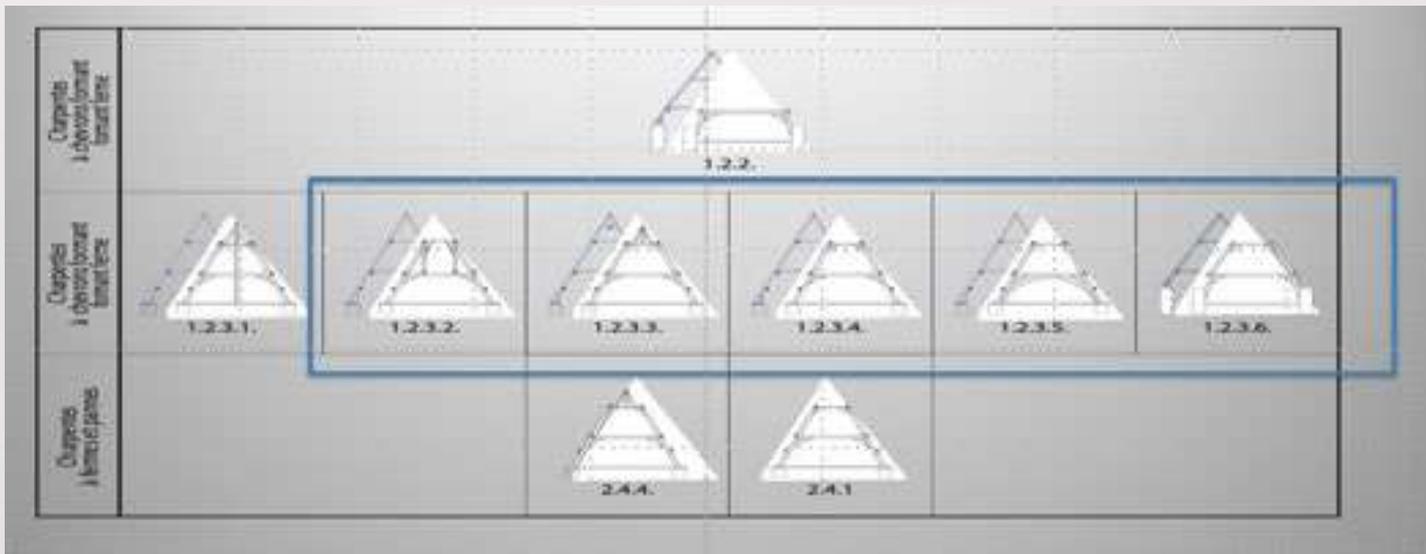


Fig. 4. Le principe de classement hiérarchisé des charpentes imaginé par Patrick Hoffsummer. Les numéros 1.2.3.2. à 1.2.3.6. illustrent les schémas typologiques de charpentes à portiques et chevrons formant fermes de Bruxelles.

partir de la fin du xv^e siècle. Si Bruxelles demeure fidèle à la construction en chevalets dans le système à fermes et pannes, les fermes intermédiaires sont remplacées par de simples chevrons, issus de grumes refendues à la scie. Plus fragiles à leurs sommets, ces chevrons de faible section (10 x 10 cm au lieu de 18 x 20 cm) doivent idéalement reposer sur une panne faîtière. Quant aux fermes porteuses, les chevalets y sont simplement empilés, sans autres accessoires (type 2.4.1.1.) ou servent de base à une fermette en forme de « A », grâce à l'introduction d'un faux-entrait assemblé entre deux arbalétriers (type 2.4.6.1.), un procédé qui fait son apparition après le bombardement de 1695.

Au xviii^e siècle, les formes de toitures s'écartent du modèle « gothique » fortement pentu. La disparité des pentes, de 40° à 60°, en est une belle illustration. À cette époque, la construction des charpentes semble aussi influencée par la diffusion des traités d'architecture français. Ainsi la toiture de l'église Saint-Pierre à Uccle, terminée en 1782, n'est plus équipée de la traditionnelle charpente à portiques mais bien d'une charpente à arbalétriers monoxyles soutenus par de longues contrefiches comme on en connaît de nombreux exemples dans le Grand Est français.

Pour ce qui est de la construction des maisons urbaines et des grands hôtels civils, on ne peut collecter un nombre important d'exemples qu'à partir du xvi^e siècle. Un événement majeur rompt la monotonie de la typologie bruxelloise : le bombardement du centre de la ville par les troupes françaises en 1695. Avant cette date, les pentes de toitures se concentrent autour de valeurs comprises entre 50° et 60°, selon la tradition « gothique ». Après le bombardement, les toitures de l'hôtel de Ville sont reconstruites en conservant leur silhouette élancée, les pentes



Fig. 5. La charpente à fermes et pannes, et chevalets, adaptée au comble aménagé, avec le plancher abaissé grâce au mur bahut (comble à surcroît). Sylvianne Modrie et Armelle Weitz étudient la charpente d'une des ailes de la Ferme Rose à Uccle.

atteignant 64° d'inclinaison. Toutefois le prolongement de la période de reconstruction, très intense dans les années 1695-1710, est marqué par une plus grande diversité de pentes de toitures, au XVIII^e siècle, entre 30° et 60° . Il s'agit probablement de choix liés à l'introduction de l'architecture baroque puis classique.

Dans l'architecture vernaculaire, quelques rares exemples, dont l'aile primitive du béguinage d'Anderlecht (XV^e siècle), montrent que les toitures des pans-de-bois présentent un surcroît pour augmenter le volume du comble de la même manière que sur les maisons en brique ou en pierre. Sur près de quarante-six maisons ou bâtiments de toutes tailles, un groupe de charpentes (type 2.4.4.2) forme la famille typologique la plus nombreuse, illustrant la manière traditionnelle de construire à Bruxelles aux XVII^e et XVIII^e siècles. Par ailleurs, certains combles à surcroît ou toitures à la Mansard, datés de la période 1650-1760 s'inspirent manifestement d'un modèle illustré dans le traité d'architecture de Le Muet, *Manière de bien bâtir pour toutes sortes de personnes*, publié en 1647.

L'évolution des assemblages, étudiée par Sarah Cremer, est toujours en cours. Le marquage des bois est assez immuable : les chiffres romains

tracés à la rainette sont attestés dès la fin du XIII^e siècle, sans jamais être abandonnés, tandis que les premiers chiffres gravés au ciseau apparaissent à partir de 1480 environ. L'introduction du fer dans la charpente a été analysée par Christophe Maggi. L'association de chevilles en chêne et de clous pour fixer les jambettes en pied de chevron est un trait typique des charpentes des XV^e et XVI^e siècles. L'usage de tirants en fer s'observe pour relier les murs gouttereaux à la charpente (église Notre-Dame des Victoires au Sablon ; église Notre-Dame de la Chapelle). D'autres tirants ont servi à renforcer la charpente disparue de la célèbre *Aula magna* étudiée par Michel Fourny et Dieter Nuytten à partir d'une pièce d'archive découverte par Claire Dickstein.

Les données collectées par Paulo Charruadas et Philippe Sosnowska à propos des matériaux de couverture sont plus éparses. Concernant le chaume, des analyses sur un pignon de l'aile primitive du béguinage d'Anderlecht (XV^e siècle) ont révélé la présence importante de paille de seigle mais aussi de roseaux. La tuile est attestée et utilisée dans l'habitat ordinaire, à partir au moins du XIV^e siècle. Des fragments de tuiles plates à crochet, avec trace de pureau, datés du XV^e siècle, ont été retrouvés lors des fouilles du Parking 58, dans le centre de Bruxelles. Mais il reste à préciser le passage de la *tegula* et de l'*imbrex* à la tuile plate. Un pan de toiture couvert d'ardoises, daté du premier quart du XVII^e siècle, a été préservé dans l'église paroissiale Sainte-Élisabeth à Haren, recouvert par la construction de la sacristie en 1758. Les ardoises utilisées à Bruxelles provenaient d'exploitations en Ardenne, transportées par bateaux sur la Meuse pour atteindre la mer du Nord avant de revenir vers l'intérieur des terres via Anvers et Malines ; ou bien directement depuis Namur par voie terrestre.

Tels sont, brossés à grands traits, les résultats de cette longue, vaste et méticuleuse enquête sur les charpentes bruxelloises. De nombreuses réponses suscitent de nouvelles questions sur l'économie de la construction, la transmission des savoir faire, les pratiques culturelles. En matière de recherche, il n'y a jamais de point final. Et, s'agissant d'un domaine complexe, on comprendra que le lecteur de ce *Bulletin* soit un peu perdu face à la nomenclature des charpentes mais la publication de l'ouvrage de synthèse, qui ne saurait tarder, l'éclairera davantage, grâce aux nombreux supports graphiques, un beau dessin valant souvent mieux qu'un long discours.

Orientation bibliographique

Paulo CHARRUADAS, Sarah CREMER, Patrick HOFFSUMMER, Sylvianne MODRIE, Philippe SOSNOWSKA & Armelle WEITZ, « Wood Used in Brussels' Old Buildings. Origin, Characterisation and Use (12th-19th Centuries) », dans *International Journal of Wood Culture*, t. 3, 2023, p. 86-122.

Sarah CREMER, Pascale FRAITURE, Patrick HOFFSUMMER, Sylvianne MODRIE, Christophe MAGGI, Philippe SOSNOWSKA & Armelle WEITZ, « Bois, brique et fer : approche multi-disciplinaire de la charpente de l'église Notre-Dame du Sablon », dans *Archaeologia Mediaevalis*, t. 39, 2016, p.151-153.

Patrick HOFFSUMMER, dir., 2011, *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle, Grand Ouest de la France, Typologie et évolution, analyse de la documentation de la Médiathèque de l'Architecture et du Patrimoine*, Turnhout, Brepols, 2011 (Architectura Medii Aevi, 5).

Patrick HOFFSUMMER & Armelle WEITZ, *Typologie de la charpente en région bruxelloise. Rapport d'analyse*, rapport inédit, Université de Liège & KIK-IRPA, 2017.

Sylvianne MODRIE, Ann DEGRAEVE & Stéphane DEMETER, « L'apport de la dendrochronologie dans la gestion du patrimoine bâti et archéologique de la région de Bruxelles-Capitale », dans Line VAN WERSCH, Sarah CREMER, Pascale FRAITURE, Christophe MAGGI, David STRIVAY, Muriel VAN RUYMBEKE & Armelle WEITZ, éd., *Cerner le passé. Mélanges en l'honneur de Patrick Hoffsummer*, Liège, Atelier des Presses de l'Université, 2021, p. 133-146.

Résumé d'un exposé présenté à la tribune de la SRAB dans les locaux du Grand Serment Royal et de Saint-Georges des Arbalétriers de Bruxelles le 18 juin 2024