

Mémoire de fin d'études : "L'architecture en pan-de-bois en Hesbaye brabançonne du XVIIe au XIXe siècle. Inventaire, approche typologique et matériaux mis en oeuvre."

Auteur : p238661

Promoteur(s) : Sosnowska, Philippe

Faculté : Faculté d'Architecture

Diplôme : Master en architecture, à finalité spécialisée en art de bâtir et urbanisme

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/16795>

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.



UNIVERSITÉ DE LIÈGE – FACULTÉ D'ARCHITECTURE

L'architecture en pan-de-bois en Hesbaye brabançonne
du XVIIe au XIXe siècle

Inventaire, approche typologique et matériaux mis en œuvre

Travail de fin d'études présenté par Odile DEBROUX en vue de l'obtention du grade de
Master en Architecture

Sous la direction de : Philippe SOSNOWSKA

Année académique 2022 - 2023

Merci à Philippe Sosnowska, mon promoteur, pour son investissement, ses enseignements et la mise en relation avec les personnes de référence.

Merci aux membre du jury,

Caroline Bolle,

Armelle Weitz, personne de référence pour la dendrologie,

Pierre-André Jouan, personne de référence pour la photogrammétrie, pour le temps consacré dans leurs bureaux et sur site et pour leur attention.

Merci à Joseph Tordoir, historien au CHAW,

Vincent Léonard de l'AWaP,

Stephane Lebrun de l'atelier d'architecture KYO-CO,

Julien Wiard du service Culture à la Commune de Mont-Saint-Guibert,

François-Xavier Bioul pour la recherche en bibliothèque à l'UCLouvain.

Merci à Nicolas pour son soutien et à Agnès et Ingrid pour leur relecture.

Merci aussi à Véronique et Jacques, Christine et Eric, Alain D., Geneviève, Christine et François, Alain L. et sa mère, Vincent, Tinou et son mari, Cinette, Danièle, Gisèle et Philippe, Philippe et Myriam pour leur très aimable accueil et leur aide dans ce travail.

PARTIE I

Introduction

- I. Problématique** p. 5
- II. Etat de l'art** p. 7
- III. Méthodologie** p. 12

Chapitre I - La Hesbaye brabançonne

- I. Contexte géographique** p. 23
- II. Approche du contexte historique** p. 24

Chapitre II – Contexte bâti en Hesbaye brabançonne rurale

- I. Les grandes lignes de l'architecture rurale de la Hesbaye brabançonne** p. 27
- II. II. Approche architecturale des ensembles étudiés** p. 32

Chapitre III – L'architecture en pan-de-bois en Hesbaye brabançonne

- I. Du bois au pan-de-bois : fabrication du pan-de-bois** p. 36
- II. Typologie des pans-de-bois** p. 41
- III. Hourdis, protections et pétrification** p. 44

Conclusion p. 51

Bibliographie

PARTIE II - Catalogue en annexe

I. Problématique

Le choix de ce sujet de recherche découle du constat que la construction en pans-de-bois autrefois largement présente en Hesbaye brabançonne (L.-F. Genicot, 1996, p. 149) est aujourd'hui devenue très discrète dans ce paysage. La disparition progressive de ces structures dans la région a déjà été mise en exergue dès la fin des années 1980 par l'étude sur l'architecture rurale de Wallonie dirigée par Luc-Francis Genicot (Mardaga, 1989) (L.-F. Genicot, 1996). Ainsi, l'architecture en pans-de-bois m'apparaît comme le témoin d'une tradition rurale fragile et en voie de disparition, dans une région soumise à une forte pression immobilière par sa proximité avec la région de Bruxelles-Capitale.

Fort de ce constat, la question de recherche peut se résumer comme suit : *Premièrement, quel-est l'état du parc immobilier en pans-de-bois depuis la rédaction de la synthèse dressée par Luc-Francis Genicot en 1989 ?* Cette interrogation questionne l'état patrimonial et sanitaire des structures encore existantes. Les auteurs de cette étude ayant souligné le caractère non exhaustif de leur recherche, ce TFE vise à mettre à jour l'inventaire existant et à l'enrichir. *Deuxièmement, au regard des progrès scientifiques réalisés depuis ces 15 dernières années dans l'étude architecturale et archéologique de ces éléments, peut-on affiner la connaissance générale de ces structures et dresser une typochronologie fine de celles-ci dans le territoire envisagé ?*

Quelques aspects de définition permettent de cerner la relative complexité constructive de cette structure et sa richesse matérielle. Viollet-le-Duc définit le pans-de-bois comme un "Ouvrage de charpenterie, composé de sablières hautes et basses, de poteaux, de décharges et de tournisses, formant de véritables murs de bois, soit sur la face des habitations, soit dans les intérieurs, et servant alors de murs de refend" (Viollet-le-Duc, 1866). Cette ossature peut être protégée par

des torches de chaume, par un bardage de bois, de tuiles ou d'ardoises appelé "essentage" (Babylas et al., 2012, p. 44). Elle peut aussi être remplie par de la maçonnerie de briques ou encore par du torchis. Ce remplissage est appelé "hourdis" (Hoffsummer, 1996). Le torchis est un mélange mouillé d'argile, souvent fibré par des éléments végétaux et renforcé par de la chaux. Bien qu'il n'y ait pas de recette déterminante, ces éléments semblent tout de même en être la base. Une trame de branches entremêlées appelée "clayonnage" sert de support au torchis dans l'ossature (L. F. Genicot, 1996). Une fois le mortier sec et couvert d'un enduit de finition, l'ensemble forme un pan de mur cohérent. C'est donc une technique mixte qui associe plusieurs matériaux.

Bien qu'un "pans-de-bois" corresponde, au sens strict, à un pans de mur unique, l'architecture en pans-de-bois doit être vue comme la structure portant l'ensemble d'un bâtiment qui fonctionne en 3 dimensions. Aussi se décline-t-elle en structure principale d'un bâtiment formant façades, charpente et mur de refend, mais aussi en cloisonnements intérieurs non porteurs.

Il semble important pour la suite du travail de fixer la distinction entre une ferme de charpente intermédiaire ou apparente en façade et un mur de refend ou un mur pignon en pans-de-bois. En se référant à la définition de Viollet-le-Duc (voir supra), le pans-de-bois possède une sablière basse et est (ou a été) fermé. Ainsi, une ferme qui ne descend pas plus bas que son entrant ou qui n'a jamais été fermée par des entretoises n'est, du moins dans le cadre de ce travail, pas considérée comme un pans-de-bois. Notons enfin que les faux colombages qui sont des décors plus tardifs et non des structures de murs sont exclus de ce travail. La compréhension de la technique ainsi que celle des spécificités de son application locale (géotypologie) fera l'objet d'une introduction au chapitre concernant la typologie des pans-

de-bois (cf. Chapitre III. II.).

Une meilleure connaissance de ce patrimoine vulnérable peut permettre de mieux le protéger. Cette recherche vise, dans un premier temps, à actualiser l'inventaire relatif aux structures en pan-de-bois en Hesbaye brabançonne. Elle s'appuie sur la mise en place d'un catalogue, complété, en fonction des opportunités scientifiques, par des études de cas pertinents.

Dans un deuxième temps, sur base des données récoltées, et avec l'éclairage des travaux déjà réalisés, ce travail complète et précise les typologies et autres constats dressés par Genicot et son équipe. Une attention particulière est portée aux matériaux de construction, notamment les essences de bois utilisées pour les construire, peu étudiées à l'heure actuelle (Houbrechts, 2008b, p.3), mais aussi à la question de pétrification de ces structures, récurrente dans la région et évoquée mais pas développée de manière spécifique dans l'étude précitée (Mardaga, 1989). En plus de rassembler des connaissances et de faire le point sur la situation, ce travail est aussi un outil de gestion précieux à destination de l'administration locale et régionale.

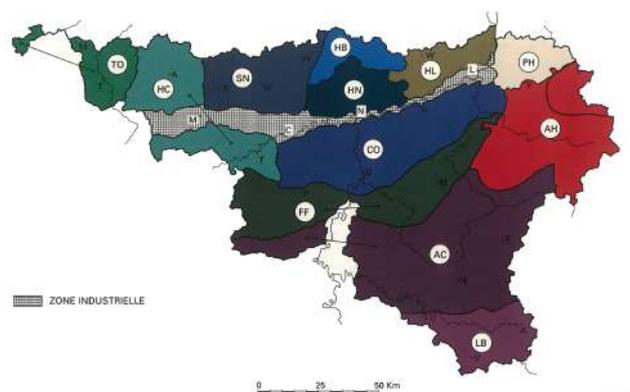
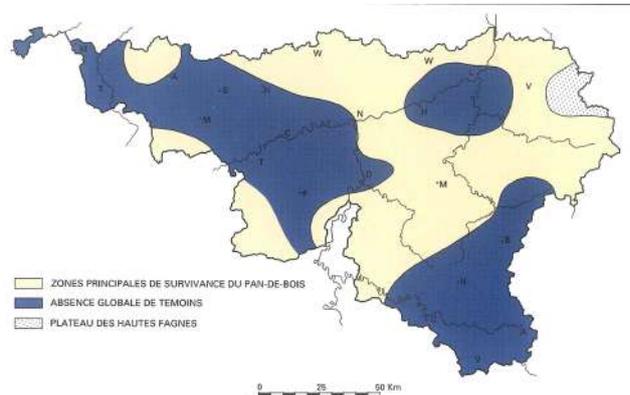
Le cadrage chronologique de l'étude correspond aux plus anciennes constructions en pans-de-bois encore observables ou documentées aujourd'hui en Hesbaye brabançonne datant du XVIIe siècle et à la fin de l'utilisation de cette technique au XIXe siècle.

Quant au territoire prospecté, la Hesbaye brabançonne constitue une sous-région agro-géographique qui, avec la Hesbaye namuroise au sud et la Hesbaye liégeoise à l'est, forme la Hesbaye, ce plateau limoneux qui s'étend au nord du sillon Sambre et Meuse, entre Wavre et Liège. Le découpage choisi, employé pour structurer l'étude précitée sur l'architecture rurale de Wallonie, est approprié car, à chaque sous-région, correspond également une identité architecturale.

La Hesbaye brabançonne est donc une région limoneuse, extrêmement fertile et relativement

plate, dominée par de grandes cultures et une vie longtemps agricole. Elle comprend les 9 communes de Mont-Saint-Guibert, Walhain, Chaumont-Gistoux, Grez-Doiceau, Beauvechain, Incourt, Jodoigne, Hélécinne et Orp-Jauche, toutes en Brabant wallon. Elle est limitée, au nord par la Flandre et à l'ouest par la vallée de la Dyle. Au sud et à l'est, c'est un changement d'identité architecturale qui fait basculer en Hesbaye namuroise ou liégeoise.

D'un point de vue géographique, la région inclut le Pays de Hannut. Le présent travail exclut cependant cette partie qui se distingue du reste de la région d'un point de vue architectural (Mardaga, 1989, p. 30), et administrativement, étant rattaché à la province de Liège.



Survivance du pan-de-bois en Wallonie. D'après l'enquête 1981-1995. Dans GENICOT L.-F., *Le patrimoine rural de Wallonie: la maison paysanne*, 1996, p.149. Bruxelles : Crédit Communal

Les sous-régions agro-géographiques de Wallonie. D'après CHRISTIANS CH., 1982. Dans GENICOT L.-F., *Le patrimoine rural de Wallonie: la maison paysanne*, 1996, p.16. Bruxelles : Crédit Communal

II. Etat de l'art

En tant que structure porteuse en bois, l'étude des pans-de-bois a beaucoup à partager avec celle des charpentes à fermes. Comme enveloppe extérieure, elle exige de prendre en compte les techniques de remplissage, mais aussi son lien au sol et à la couverture. Nous nous intéresserons aussi à la typologie de chaque bâtiment étudié et à l'organisation intérieure qui témoignent notamment de l'évolution des besoins et des techniques. L'étude des pans-de-bois requiert finalement une approche assez complète du bâtiment et de sa construction.

Bois de charpente dans le Nord-ouest de l'Europe

Aujourd'hui, les connaissances générales sur la construction en bois, tant la charpente que les pans-de-bois, sont vastes. Elles tirent leurs racines de plusieurs auteurs européens du XIXe siècle : Joseph Gwilt (1784-1863) en Angleterre, Gottfried Semper (1803-1879) en Allemagne et Eugène Viollet-le-Duc (1814-1879) en France. Ce dernier fournit d'ailleurs une première définition du pan-de-bois comme un "ouvrage de charpenterie", citée en introduction, dans son célèbre *Dictionnaire raisonné de l'architecture* (Viollet-le-Duc, 1866). Au XXe siècle, Friedrich Ostendorf (1871-1915) en Allemagne et Henri Deneux (1874-1969) en France approfondissent le sujet (Hoffsummer, 2009), entre-autres par l'enregistrement graphique de très nombreuses charpentes. Henri Deneux réalise également un grand nombre de maquettes et étudie les typologies des charpentes.

À la fin du XXe siècle, le développement de l'archéologie moderne, et notamment de l'archéologie du bâti, ainsi que de l'archéométrie permettent de nouvelles découvertes qui mettent en exergue toute la richesse des charpentes (Hoffsummer, 2009).

La publication *Matériaux de l'architecture et toits de l'Europe* (Hoffsummer et al., 2008), issue notamment d'un colloque *Les matériaux*

européens de l'architecture tenu à Liège en 2005 et d'un projet européen *Les Toits de l'Europe* rassemble plusieurs études d'archéologie du bâti, ayant pour objet d'étude spécifique les toitures. Une attention particulière est portée aux diverses méthodologies mises en œuvre pour étudier ces structures ligneuses.

Sont notamment présentés les résultats d'une étude menée par des chercheurs tchèques qui ont identifié une douzaine de types de traces d'outils qui peuvent marquer le bois lors de sa mise en œuvre (Hoffsummer et al., 2008, p. 119-139). Leur analyse s'appuie, entre autres, sur l'expérimentation de la taille avec des outils anciens.

« L'archéométrie désigne, d'une manière générale, toutes les recherches visant à appliquer à l'archéologie des techniques empruntées aux sciences expérimentales physico-chimiques ou biochimiques. De telles applications ont pour but de fournir des données quantitatives et objectives [...] » (Bertrand et al., s. d.) C'est le cas par exemple de la dendrologie qui permet d'identifier les essences de bois mis en œuvre par l'observation à l'échelle microscopique de son anatomie.

Parmi ces méthodes, la datation par dendrochronologie, découverte aux Etats-Unis au début du XXe siècle et amenée à être réellement exploitable en Europe à la fin du XXe siècle, est, depuis lors, une avancée majeure. Cette technique se base sur le fait que chaque arbre est finement marqué dans sa structure microscopique par les conditions climatiques et géographiques dans lesquelles il a grandi, saison après saison. En représentant graphiquement cette courbe de croissance et en la comparant à celle de nombreux autres cas, on peut l'ancrer chronologiquement et finir par dater, à l'année près, l'abattage de l'arbre (Hoffsummer, 2009).

Enfin, le travail de Patrick Hoffsummer sur les charpentes du Nord de la France et de

Belgique constitue la référence scientifique la plus complète et la plus proche de nous géographiquement et historiquement, en ce qui concerne l'histoire des charpentes. Son ouvrage *Les Charpentes du XIe au XIXe siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*. (Hoffsummer et al., 2002) fournit une synthèse typologique fine, arborescente, dans laquelle s'inscrivent précisément les charpentes des bâtiments en pan-de-bois étudiés.

Les connaissances et méthodes sur l'étude de bois ne cessent donc d'évoluer et de s'affiner. Les charpentes en ont vraisemblablement été le moteur, mais ces techniques profitent directement à l'étude de la construction en bois en général.

Pan-de-bois en France

En France, la recherche sur la construction en pans-de-bois semble plus fournie qu'en Belgique. Elle est poussée entre autres par l'Inventaire général du patrimoine culturel, le Centre de recherche des Monuments Historiques et la multiplication des opérations d'archéologie du bâti, des expositions et des colloques depuis les années 80'. Aussi, depuis quelques années, le pan-de-bois fait l'objet de beaucoup de recherches universitaires et de datation par dendrochronologie, ce qui constitue une base de connaissances solide à la reconstitution d'une évolution chronologique. *La Construction en pan de bois au Moyen Âge et à la Renaissance* dirigé par Clément Alix et Frédéric Epaud compile les connaissances développées en France au cours de ces 15 dernières années et se concentre sur la période du XIIIe au XVIe siècle qui reste peu connue. Les études, souvent attachées à des régions de la moitié nord du pays portent notamment sur les techniques de construction, l'organisation des circulations et des distributions et les décors (Alix & Épaul, 2018). Cependant, en ce qui nous concerne, le contexte urbain demeure mieux documenté que le contexte rural.

Pan-de-bois en Belgique

En Belgique, même si les connaissances sur le pan-de-bois sont plus lacunaires, certaines recherches fondamentales posent les fondations d'un retissage de l'histoire de la construction en bois qui n'a rien à envier à nos voisins français. D'abord, Patrick Hoffsummer à nouveau, pose une base méthodologique sur les charpentes wallonnes en 1995 (Hoffsummer, 1995).

David Houbrechts, dans sa contribution au précédent ouvrage français (Alix & Épaul, 2018), distingue deux types de contextes archéologiques impliquant des méthodes de recherche différentes pour l'étude des pans-de-bois dans les villes belges. Il distingue deux grande familles en Belgique, dont la partie nord comprend notamment le duché du Brabant. Les villes du nord comptent moins de vestiges mais sont mieux documentées de par leur importance politique historique. Tandis qu'au sud, le chercheur doit avoir recours à davantage de méthodes différentes pour combler un manque de documentation et comprendre l'évolution de l'identité et de la manière d'habiter ces villes.

Plusieurs chercheurs se sont intéressés au pan-de-bois en Flandre, soit au sein d'une province, soit d'une ville. Jos Gyselinck (Gyselinck, 2005) et Johan Grootaers (Grootaers, 1998) ont travaillé sur la province du Limbourg et les villes de Louvain et Malines. On note aussi Lutgarde Bessemans qui a également travaillé sur la ville de Louvain (Bessemans, 1998).

En Région de Bruxelles-Capitale, deux études de cas récentes peuvent être mentionnées. En 2013, Paulo Charruadas et Philippe Sosnowska publient leur *Étude archéologique d'un pan de bois du XVe siècle conservé dans l'actuel musée du béguinage d'Anderlecht* (Sosnowska & Charruadas, 2013). Les vestiges de pans-de-bois sont extrêmement rares en région bruxelloise. Quelques bâtiments sont ainsi conservés, notamment à Uccle. Ils caractérisent des périodes de construction bien distinctes s'étalant depuis le milieu du XVe jusqu'au XIXe

siècle. Précisons que l'un d'eux est la ferme du parc Fond'Roy à Saint-Job, millésimée de 1832 et étudiée en 2008 par Patrice Gautier (Gautier, 2009). Ces études archéologiques approfondies fournissent des informations précieuses sur une typologie architecturale devenue rare et peu étudiée en Belgique. Notamment l'étude dendrochronologique (dans le cas anderlechtois uniquement), l'observation de la qualité du bois et de sa mise en œuvre informent sur les techniques et essences employées, l'état du couvert forestier de la région à l'époque et, plus largement, sur la culture constructive vernaculaire de ce qui était à alors la campagne brabançonne. Concernant le milieu forestier bruxellois, les essences et les usages de ces matériaux ligneux, il faut souligner le premier essai de synthèse paru en 2022 (Charruadas et al., 2022).

Pan-de-bois en Wallonie

Bien qu'il se concentre sur une architecture urbaine, le travail de David Houbrechts est une base pour l'étude du pan-de-bois en Wallonie. Aussi certains sujets sont communs à la ville et au milieu rural comme le contexte historique, l'exploitation des forêts et les généralités sur la fabrication d'un pan-de-bois. Dans l'introduction de *Villes de pans-de-bois*, l'auteur annonce que son travail se limite au patrimoine urbain des villes du sud de la Wallonie "qui conservent les vestiges les plus nombreux", excluant le Brabant et le Hainaut (Houbrechts, 2008b, p. 3). Il compare succinctement les pans-de-bois urbains et ruraux, reconnaît que le patrimoine rural mérite autant d'attention et souligne le travail dirigé par Luc-Francis Genicot, la collection *Architecture rurale de Wallonie*, comme "une base solide" pour le patrimoine rural.

Venons-en alors à l'architecture rurale en pan-de-bois qui nous intéresse. Les travaux de L.-F. Genicot sont effectivement, encore à ce jour, ceux qui s'approchent au plus près des sujets qui nous occupent. L'architecture rurale en pan-de-bois en Wallonie (L.-F. Genicot, 1996) et l'architecture rurale en Hesbaye brabançonne (Mardaga, 1989).

L'architecture rurale en pan-de-bois en Wallonie est assez bien cernée en 1996. La typochronologie du pan-de-bois reste très générale et ne constitue pas un critère de datation en soi. En revanche, la géotypologie est finalement assez bien caractérisée pour un territoire aussi restreint que la Wallonie. "En fixer la chronologie absolue reste inaccessible présentement", faute de témoins et d'études. "Un inventaire [...] pourrait révéler les survivances régionales de traditions fort anciennes et fournir une image spatiale intéressante." écrit Genicot en 1989 dans un article des Nouvelles du patrimoine, *Préliminaire à une géotypologie du pan-de-bois en Wallonie*. (L. F. Genicot, 1989). Le pan-de-bois étant peu présent en Hesbaye brabançonne, celle-ci contribue moins à la synthèse que d'autres zones, généralement

plus forestières, où le pan-de-bois est encore répandu. Cependant, elle s'inscrit dans de nombreuses généralités qui concernent le monde rural comme l'approvisionnement en matériaux, les pratiques constructives, l'évolutivité des bâtiments en bois, leur perception et disparition progressive (L.-F. Genicot, 1996).

En 1986, Genicot encadrait deux mémoires d'étudiants en Histoire de l'Art à l'UCL, respectivement sur le pan-de-bois en Hesbaye liégeoise (Gester, 1986) et à La Gleize (Compere, 1986), dans le Canton de Stavelot. Les deux travaux se basent, comme celui-ci, sur un inventaire d'une quarantaine de cas pour la Hesbaye liégeoise et de plus de 60 cas pour La Gleize. "Le type de construction traditionnel dans la région de La Gleize étant le colombage, on retrouve cette technique dans la plupart des réalisations architecturales." (Compere, 1986). Le catalogue était une analyse par type des structures et de leurs marquages, des soubassements, des remplissages et de leur protection. Cette démarche correspond à celle entreprise dans le présent travail.

Architecture rurale et pan-de-bois en Hesbaye brabançonne

La Hesbaye brabançonne, pays de pierre, ne connaît donc pas d'étude propre sur les pans-de-bois. C'est justement dans cette lacune que s'établit ce sujet de recherche. Par contre, l'architecture rurale dans laquelle il s'inscrit est assez bien caractérisée et détaillée pour la région. Les typologies de bâti et leurs usages, les matériaux et leur mise en œuvre sont des outils d'ancrage nécessaires à une étude plus spécifique (Mardaga, 1989). Ce point est développé dans le second chapitre du présent travail.

Concernant l'inventaire, bien que déplorant leur disparition, la littérature fait mention de plusieurs constructions en pan-de-bois encore visibles en Wallonie. On trouve également des cartes identifiant les zones où cette technique a été utilisée, la Hesbaye brabançonne en faisant bien partie (L.-F. Genicot, 1996, p. 150).

D'abord, l'Inventaire du Patrimoine Immobilier Culturel (IPIC), maintenant disponible en ligne, constitue sans doute la base la plus importante (AWaP, s. d.). Il a été réalisé entre 1973 et 1997 et est en cours d'actualisation depuis 1998. Les communes de Hesbaye brabançonne font partie de celles qui ont déjà été actualisées ; Walhain, Chaumont-Gistoux, Grez-Doiceau, Wavre, Beauvechain, Incourt, Jodoigne, Hélécine et Orp-Jauche. Aussi, les bâtiments répertoriés sont-ils précisément localisés. Mais il s'agit d'un travail de longue haleine, à recommencer perpétuellement. Ainsi les fiches des bâtiments trouvés datent déjà d'une quinzaine d'année et bien que la présence de pans-de-bois dans le bâtiment soit, le cas échéant, mentionnée par écrit sur sa fiche, celle-ci en fournit au mieux une description très succincte, généralement sans image.

Ensuite, les travaux de L.-F. Genicot déjà cités se réfèrent à de nombreuses constructions en Wallonie et en Hesbaye brabançonne. Plusieurs pans-de-bois ont été photographiés ou redessinés pour analyser leur construction. Mais aucun de ces ouvrages ne prétend fournir

un inventaire exhaustif et les bâtiments ne sont pas toujours précisément localisés. Ces références ont été compilées et, pour la plupart, vérifiées sur le terrain et mises à jour.

Terre crue

Concernant la construction en terre crue, les actes de la table ronde internationale sur le *torchis, les techniques de garnissage et de finition* [...], qui s'est tenue en 2016 à Lattes, en France, co-dirigée par Claire-Anne de Chazelles, rassemblent des connaissances sur un large panel d'aspects de la terre crue (Chazelles-Gazzal et al., 2018). Ils présentent des synthèses régionales, d'une part archéologiques et d'autre part sur le patrimoine conservé, dans des régions françaises, mais aussi en République Tchèque, au Yémen et au Maroc. Y sont abordés entre autres les formes et fonctions du bâti, les usages, les techniques, les matériaux, la mise en œuvre, la composition, les structures d'accroche la protection du torchis, notamment à travers plusieurs études de cas.

La constitution d'un hourdis en torchis est assez bien connue et l'information semble cohérente d'un ouvrage à l'autre, du clayonnage à la composition de l'enduit. Les études sur l'architecture rurale menées entre 1983 et 1996 ne s'attardent pas sur la pétrification des hourdis des pans-de-bois dans la région et mentionnent simplement le remplacement progressif du torchis par la brique (L.-F. Genicot, 1996, p. 163-165). David Houbrechts aborde le sujet de la pétrification du logis en pans-de-bois dans les villes du bassin mosan dans sa thèse (Houbrechts, 2005) et le développe dans un article paru dans le *Premier congrès francophone d'histoire de la construction* (Houbrechts, 2008a). Pour Bruxelles, en milieu rural, les monographies citées ci-dessus documentent l'usage du torchis, parfois encore mis en œuvre au XIXe siècle (Gautier, 2009).

III. Méthodologie

Afin de répondre aux questions de recherche développées précédemment, différents outils et méthodes ont été convoqués tout au long de ce travail. Pour dresser l'état actuel du parc immobilier en pans-de-bois dans la région, il a fallu partir d'un inventaire, l'actualiser et le compléter par une prospection sur site et un travail de documentation. La réponse prend la forme d'un catalogue, outil d'analyse et de gestion.

Ensuite, l'affinement de la connaissance générale de ces structures commence par une analyse plus approfondie de certains cas choisis. Elle se fait au moyen de l'enregistrement graphique et photographique, l'observation, la description et l'analyse des structures sur site. Pour un niveau de dessin satisfaisant, la technique de relevé numérique par photogrammétrie a été employée. La lecture des bâtiments a fait appel à certaines techniques développées en archéologie telles que l'étude des matériaux et leurs mises en œuvre, en particulier le bois de charpente, ou encore l'établissement d'une chronologie relative (Mardaga, 1989) (Genicot, 1996) (Hoffsummer et al., 2002). Dans le cadre de cette recherche, nous avons eu la volonté de recourir à la dendrologie.

Enfin, la comparaison de tous ces bâtiments entre eux et avec d'autres terroirs constructifs, avec le catalogue et les analyses comme outils, a permis d'établir une première synthèse.

Lexique

Avant toute chose, il convient de s'accorder sur le vocabulaire employé tout au long de ce travail. Dans une logique de continuité avec les travaux précédents relatifs au pans-de-bois en Belgique francophone, le lexique proposé s'appuie sur ceux développés par David Houbrechts et Patrick Hoffsummer (fig.1) (Hoffsummer, 1996, p. 23)

Recensement

Le corpus étudié s'est d'abord constitué à partir de l'Inventaire du patrimoine immobilier culturel (IPIC) tenu par l'AWaP. Son accessibilité en ligne permet d'effectuer une recherche par mot-clé et par localité (Streel et al., 2000). Ainsi, la recherche des mots "pan(s) de bois", "pan(s)-de-bois" et "colombage(s)" sur chacune des 9 communes de la zone d'étude a révélé une trentaine de bâtiments et ensembles inscrits. Les cas présentant de "faux colombages", purement ornementaux, ont dès lors été exclus, car il ne s'agit pas de véritables structures porteuses charpentées. Ensuite, quelques cas rencontrés au travers d'une recherche documentaire et d'une prospection pedestre ont complété ce corpus.

La plupart des fiches de l'IPIC ont été mises à jour entre 2000 et 2010. Une actualisation de ces informations, à commencer par la préservation même des structures évoquées, était une première étape nécessaire. Ainsi, lors d'une première prospection, la récente disparition d'un de ces bâtiments en pans-de-bois a été confirmée, tandis que deux autres étaient déjà annoncés comme détruits. Cependant, ils ont été pris en compte dans l'analyse parce que, ayant été documentés avant de disparaître, ils peuvent tout à fait alimenter la recherche. C'est également le cas de 4 cas documentés mais dont la présence n'a pu être vérifiée. Par contre, 10 cas ont été exclus de l'analyse parce qu'ils ne sont, faute d'accès, ni vérifiés, ni documentés et n'apportent donc aucune information fiable. Parmi eux se trouvent des cas pouvant être assimilés à des fermes de charpente apparente en façade. Bien que cette mise en œuvre ne soit pas habituelle pour une ferme de charpente, elle ne peut être assimilée à un pans-de-bois si elle ne comporte pas, ou n'a jamais comporté, de sablières et de poteaux (cf. Chapitre II). Faute de vérification, vu les questions de recherche sur la chronotypologie des pans-de-bois, leurs mises en œuvre, il semble opportun,

vu le corpus établi, de ne pas les intégrer, dans un premier temps, dans la réflexion. Par contre, une recherche future devrait être conduite afin de cerner leur présence. Les cas non vérifiés sont représentés sur la carte par un cercle en tirets (fig.2). Les cas disparus y figurent en pointillés.

Le corpus d'étude se compose donc de 31 bâtiments en tout ou en partie en pan-de-bois. Ils sont classés dans un tableau complété au fur et à mesure par les informations récoltées et localisés sur une carte de la Hesbaye brabançonne (fig.2). Le tableau est un outil qui simplifie grandement le traitement des données.

Si la méthode de prospection peut être soutenue par de nombreuses sources d'information et mener à un inventaire assez complet, elle ne peut cependant pas être garantie sans lacune. Même l'inventaire du Patrimoine Wallon (IPIC) est réalisé, a priori, depuis l'espace public et il n'est bien sûr pas exclu que des pans-de-bois demeurent inconnus, car invisibles ou inaccessibles. En outre, le terrain de recherche est majoritairement privé et très vaste. Il est donc tout à fait possible que des pans-de-bois encore existants aient pu échapper à cette première investigation.

Fiches signalétiques

La phase de prospection s'est appuyée sur une fiche signalétique constituée au préalable. Outre la localisation des bâtiments et façades recherchés, elle est constituée de plusieurs champs permettant une récolte complète et systématique, dans la mesure du possible, d'une série d'informations.

Ces fiches présentent donc d'abord les coordonnées, la photo et la description de l'inventaire. Elles comportent également un plan de situation à l'échelle 1:5000 permettant de situer le bâtiment et un plan d'implantation au 1:800 pour se localiser dans l'ensemble et y tracer l'emplacement des structures dans le bâtiment une fois sur site. Les cartes sont extraites du site de référence WalOnMap qui met à disposition une série de fonds de plan, de cartes anciennes et actuelles et de géodonnées, comme la localisation des biens inscrits à l'IPIC. Ensuite, les fiches comprennent une série de champs descriptifs relatifs à la structure observée (localisation, mise en œuvre, matériaux). Des entrées relatives au contexte historique et géographique complètent le document.

Cette grille de lecture s'enrichit des fiches de l'Inventaire du patrimoine immobilier culturel wallon, tout en l'amplifiant. Au-delà d'une question pratique d'efficacité et d'organisation des visites sur site, ces fiches signalétiques obligent à une lecture systématique des objets observés sur des points concrets, ce qui permet de les décrire et les comparer suivant des critères pertinents.

Enfin, cette démarche était aussi l'occasion de tenter d'entrer en contact avec les propriétaires des bâtiments dans l'espoir de récolter plus d'informations de leur part, ou bien par la possibilité d'une analyse plus approfondie du bâtiment. Un courrier d'information présentant le sujet de recherche a systématiquement été déposé dans la boîte aux lettres des occupants du bien investigué. De cette approche résulte un contact favorable avec 14 des propriétaires.

À l'issue de cette première prospection, un

classement des bâtiments en 5 catégories a été établi :

- Les bâtiments "non identifiés et non documentés" dont l'existence n'a pu être vérifiée et qui demeurent donc sans information actualisée. Ce sont les cas "exclus" dont il est question ci-dessus.
- Les bâtiments disparus documentés.
- Les bâtiments documentés dont la présence n'a pu être vérifiée.
- Les bâtiments dont l'existence a pu être vérifiée mais seulement depuis l'espace public.
- Les bâtiments auxquels un accès a pu être obtenu.

Les cas de cette dernière catégorie ont donc fait l'objet d'une analyse plus poussée, tandis que les autres se limitent à figurer dans le catalogue, tout en venant compléter idéalement l'étude globale et la synthèse.

Enfin, l'ensemble des données sont reprises dans un tableau dynamique, ce qui facilite leur manipulation et leur comparaison pour ce travail de synthèse.

Catalogue

Les fiches des 31 cas observés sont donc rassemblées et présentées dans un catalogue. Parmi elles, celles des 11 cas analysés sont complétées d'une notice développée en conséquence, appuyée par les dessins en élévation des façades en pan-de-bois et un reportage photographique.

La forme des fiches, telles que présentées dans le catalogue, se distingue de celle des fiches signalétiques dans la mesure où ces dernières sont un outil de terrain et ont été réalisées avant la collecte de la majorité des informations. Tandis que les fiches du catalogue, plus abouties, ont une vocation de communication. Elles présentent chaque cas de la même manière, au travers de critères identiques et détaillés, ce qui facilite leur comparaison pour l'élaboration de la synthèse. Le travail de Baptiste Drugmand sur les abris ferroviaires en Belgique (Drugmand & Université de Liège > Master archi., 2021) a été pris comme exemple pour la démarche de recherche par le développement d'un catalogue et pour la construction de celui-ci.

Pour les raisons logistiques et organisationnelles évidentes évoquées ci-dessus, le niveau d'information atteint pour chaque cas est inégal. En dépit de cela, le catalogue est également considéré comme un état des lieux de la construction en pan-de-bois en Hesbaye brabançonne aujourd'hui. En cela, il constitue aussi un outil de gestion pour les autorités locales.

Dessin

Outil principal de l'architecte, le dessin est un moyen de représentation et de communication, mais aussi d'observation et d'étude. Une grande partie de ce travail a consisté en l'apport d'une production personnelle d'élévations des bâtiments analysés qui n'avaient pas encore été redessinées. La représentation en élévation des façades étudiées permet de les comparer finement et à même échelle. L'étape de relevé offre la possibilité d'observer et d'enregistrer la structure dans le détail, tout en permettant une première amorce d'interprétation.

Avec l'essor des techniques de relevé numériques et leur accessibilité, les attentes en terme de précision du relevé augmentent également. Aussi le relevé numérique permet de capter une grande quantité d'informations d'une grande précision. Bien que cela puisse paraître plus rapide qu'un relevé manuel, le temps de traitement des données et la gestion de leur volume n'est pas à négliger.

Dans le cadre de ce travail, avec l'aide de monsieur Pierre-André Jouan, assistant en Faculté d'Architecture de l'Uliège, la technique de relevé par photogrammétrie, développée plus bas, a été employée pour relever les façades en pan-de-bois des bâtiments analysés. Il est vrai qu'un bâtiment en pan-de-bois est une structure qui doit être considérée dans ses 3 dimensions mais dans le cadre d'une étude typologique et compte tenu des moyens et du temps disponibles, l'élévation est le plan le plus adéquat pour représenter le plus d'informations possibles sur un pan de mur. Aussi, le pan-de-bois est-il toujours situé sur un plan schématique.

Dessins existants : Attitude adoptée

Certains des cas ont déjà été dessinés auparavant, soit dans le cadre d'études architecturales, comme celles menées par Luc-Francis Genicot, soit par des architectes à l'occasion de travaux de restauration des bâtiments. Ces documents sont bien sûr à prendre en compte pour l'information qu'ils contiennent, d'autant plus lorsqu'ils représentent un état passé de

la construction. Dans le cadre de ce travail, ces bâtiments n'ont pas été redessinés. Avec prudence cependant car le dessin reste une technique de représentation subjective. Aussi fidèle à la réalité se veut-il, le dessinateur interprète le bâtiment suivant son but et les techniques de relevé dont il dispose. Le niveau de détail et l'accent ne sera pas mis au même endroit pour une étude générale d'architecture rurale que pour un dessin d'architecte d'une situation existante ou encore un relevé réalisé par photogrammétrie.

Philippe Weber est l'auteur des cartes, relevés et plans de l'étude d'architecture rurale dirigée par Luc-Francis Genicot publiée aux éditions Mardaga (Mardaga, 1989) et repris dans l'Inventaire du patrimoine monumental de la Belgique (Pirlot, 1973). Ses plans, élévations et coupes représentent bien les volumes, rythmes, structures, assemblages et parfois mêmes les marquages. Ces détails semblent fiables car réalisés dans le but même d'une lecture archéologique, contrairement aux dessins d'architectes qui ont, à raison, plutôt intérêt à s'attarder sur la situation projetée. Ces derniers ne représentent pas les détails d'assemblage, de marquage, les irrégularités du bois, d'ailleurs tracé de manière rectiligne.

Ces dessins ont donc été utilisés en connaissance de cause pour comprendre une organisation, comparer une situation antérieure à l'existante, documenter une partie à laquelle l'accès n'était pas possible, ou comme fond pour tracer des schémas. Ils n'ont pas été vérifiés trait par trait, mais chaque détail exploité a d'abord été confirmé par photo ou sur site.

Dessins d'archéologie du bâti :

Conventions graphiques

Depuis que Philippe Weber a relevé et dessiné ses plans à la main dans les années 80, les techniques de relevé numérique et leur accessibilité ont évolué et, avec elles, les attentes en termes de niveau de détail du dessin archéologique. La photogrammétrie permet de capter les détails du bois, assemblages pleins et vides, nœuds, sections, flache, ainsi qu'une

grande précision dans les proportions. Pour les élévations issues de cette technique, les détails ont été décrits de la manière la plus exhaustive possible, en fonction de la qualité des relevés obtenus, et avec des conventions graphiques les plus claires possibles.

Le contour des éléments de structure, des soubassements et rives de toiture, leurs raccords, l'emplacement des assemblages et éléments métalliques se veulent les plus précis possible et sont tracés en trait continu. Les assemblages pleins se distinguent des assemblages vides par un remplissage. Les pointillés indiquent des tracés imprécis au relevé, retracés approximativement sur base de photos. Les traits gris correspondent à des éléments disparus redessinés schématiquement (rectilignes et orthogonaux) à partir de photos et d'assemblages vides.

L'inclinaison des toitures, la hauteur des pans-de-bois, la section des poteaux et la largeur des panneaux sont cotés sur base de mesures prises sur l'élévation. Vu la relative irrégularité des bois, la cote est prise dans une section représentative. La nature des hourdis et autres matérialités sont représentées par l'orthophotographie en fond.

Photogrammétrie

Quelques principes de base : photographie et photogrammétrie

La photogrammétrie numérique consiste en la modélisation d'un objet sur base de photographies de celui-ci. Chaque photo représente l'objet, ou une partie de l'objet, sous un angle de perspective différent. En recoupant les données sur la localisation de chaque point fournies par ces photos, un logiciel informatique peut situer ces points les uns par rapport aux autres et générer un nuage de points en 3 dimensions. A partir de celui-ci, il est possible de modéliser l'objet en trois dimensions et d'en extraire des vues, notamment des vues orthogonales, sans déformation de perspective, appelées orthophotos. C'est ce qui nous intéresse ici, et permet de redessiner, dans ce cas-ci, des élévations de façades.

Pour un modèle détaillé et précis, il importe que les photographies soient de la plus grande qualité possible ou, du moins, d'une qualité correspondant au niveau de détail souhaité. Il faut donc maîtriser l'exposition, la netteté et le niveau de détail des images.

L'exposition d'une photo correspond à la quantité de lumière captée par l'appareil lors de la prise du cliché. Une image sous-exposée est une image trop sombre tandis qu'une image surexposée est une image trop lumineuse, l'objet apparaît comme si nous étions éblouis par trop de lumière.

Surtout dans le cas de prise de photos à l'extérieur qui nous concerne ici, le premier paramètre qui influence l'exposition est la lumière naturelle. Ainsi les conditions idéales sont un ciel couvert diffusant une lumière blanche qui génère peu d'ombrage. Un soleil rasant ou un contrejour sont à éviter.

L'exposition d'une image est représentée par un histogramme. Il s'agit d'un graphique avec en abscisse les nuances de gris allant du noir au blanc et en ordonnée la quantité de pixels. Une image correctement exposée présente

un graphique équilibré tandis qu'une image surexposée contient une très grande quantité de pixels clairs et blancs et peu ou pas de pixels sombres et noirs, et inversement.

Pour régler cette exposition, en plus de l'éclairage naturel, on peut agir sur plusieurs points qui peuvent être réglés sur un appareil photo suffisamment sophistiqué ; « le temps de pose (temps d'ouverture de l'obturateur pendant lequel la lumière rentre dans la caméra), l'ouverture du diaphragme (qui règle la quantité de lumière qui peut rentrer dans la caméra) et la sensibilité du capteur (amplification du signal entrant). » (Héno, 2014, p. 42)

Le temps de pose ou vitesse d'obturation se compte en fractions de seconde. Plus ce temps est long, plus il y a de lumière captée, mais plus l'image risque d'être floue, à moins que l'appareil ne soit parfaitement immobile, sur un pied.

L'ouverture, influence directement la profondeur de champ ou distance focale notée f . Plus la valeur f est petite, plus l'ouverture est grande et plus il y a de lumière captée, mais plus la profondeur de champ est courte.

La sensibilité ISO se quantifie par un nombre. Plus il est grand, plus il y a de lumière captée mais plus le risque de bruit augmente. (Raymond Lemaire International Center of Conservation & Technology campus Gent, 2015)

Il s'agit donc de trouver un équilibre entre ces valeurs. Dans le cadre de la photogrammétrie, pour la netteté de l'entièreté des images, on privilégie de travailler avec une faible ouverture pour éviter des zones de flou dues à une faible profondeur de champ.

Enfin, le niveau de détail de l'image correspond à la taille réelle couverte par un pixel (cm/px). Un pixel étant un carré d'une seule couleur, il résume en quelque sorte l'information et absorbe les détails plus petits. Ce niveau de détail de la photo se répercute directement sur la précision du modèle 3D et des images que

l'on peut en extraire.

Il existe un rapport entre la distance focale, l'éloignement de l'objet et de l'appareil et le niveau de détail de l'image (GSD) compté en centimètre/pixel (cm/px). Plus la distance focale est grande et l'éloignement est faible, plus le niveau de détail est élevé. On peut donc choisir la focale en fonction de l'éloignement et du niveau de détail souhaité, grâce notamment à un calculateur en ligne. L'éloignement dépend lui du recul qu'il est possible de prendre en fonction de l'environnement proche de la façade et des moyens dont on dispose. En effet, dans le cas présent, les photos sont prises uniquement du sol, mais le relevé peut aussi se faire par drone pour des bâtiments plus hauts.

Pour localiser un point, celui-ci doit figurer sur au moins 2 clichés, ce qui implique un recouvrement d'au moins 50% d'une image à l'autre (Héno, 2014). L'ensemble d'images doit donc couvrir l'entièreté du bâtiment, et ce depuis plusieurs points de vue.

Lors du relevé, on peut aussi prendre des points de repère sur lesquels s'appuyer pour introduire dans le logiciel une géolocalisation (Héno, 2014), une valeur d'échelle ou une orientation. Ainsi, des cibles peuvent être placées sur la façade. On mesure les distances réelles qui les séparent et, idéalement, deux paires forment un repère d'horizontalité et de verticalité. Chacune étant unique, elles fonctionnent comme un QR code de telle sorte que le logiciel les reconnait et les localise précisément dans le nuage de points (fig.3).

Relevés sur site

Dans le cadre de ce travail, la photogrammétrie est donc utilisée pour générer des orthophotos des façades étudiées, sur base desquelles les redessiner en élévation. Avant de débiter cette phase sur site et afin de structurer la manière de procéder, des fiches de relevé reprenant les conditions de relevé, le paramétrage de l'appareil photo et une représentation schématique de la façade et des repères ont été préparées. Ces fiches ont été utiles pour le traitement des images.

Un appareil photo Nikon Z6 Full Frame a été prêté par le groupe de recherche DIVA (Documentation, Interprétation et Valorisation des patrimoines) de l'Uliège pour effectuer les relevés photographiques. Cet appareil à grand-angle permet de réduire le nombre de clichés. Pour tous les relevés, il est réglé sur le mode « Aperture » (ouverture) de manière à ce que la focale réglée manuellement reste fixe tandis que l'appareil adapte automatiquement la vitesse d'obturation et l'ISO pour une bonne exposition. En fonction des possibilités de recul offertes par l'environnement proche de la façade et d'un niveau de détail choisi variant de 0,11 à 0,37 cm/px, la focale est réglée entre f/8 et f/13 à l'aide d'un calculateur en ligne (<https://www.propelleraero.com/gsd-calculator/>) L'ISO est plafonnée à 800 et la vitesse d'obturation à min 1/60 sec.

Dans le cas présent, les photos sont prises uniquement du sol et les points de vue espacés de 1,50m à 2m longent la façade à une distance régulière. Afin de fournir au logiciel de calcul un maximum de données et pour un relevé systématique, les photos sont prises de bas en haut et de gauche à droite (ou l'inverse) avec un recouvrement de 80% d'une image à l'autre.

Pour les premiers relevés, un minimum de 6 cibles sont placées sur la façade. Une première ligne le plus bas possible et une seconde à une hauteur d'environ 2 m. Trois d'entre elles sont placées au niveau pour indiquer une ligne horizontale et une verticale. Elles sont espacées de maximum 2m, ce qui correspond à la longueur d'un mètre pliant rigide. En effet, dans les limites de ce travail, le relevé devait pouvoir être effectué par une personne seule. Les cibles ont donc été adaptées en relief (IMAGE) pour mesurer leurs espacements au laser. Cette méthode a fonctionné, mais ces façades anciennes étant rarement parfaitement planes, il n'est pas souvent possible de relier deux points éloignés au laser sans qu'une panse ou autre irrégularité ne l'intercepte. En ajoutant à cela les contraintes d'accès aux pieds des façades, cette étape de pose et de mesure des cibles n'a pas été facile. Par conséquent, les

cibles ont souvent été remplacées par une mire et un niveau, placés d'aplomb et de niveau, contre la façade. Ces repères fournissent finalement les informations nécessaires, une échelle, l'horizontale et la verticale.

Nous l'avons vu, les conditions idéales pour ce type de relevé sont un temps couvert, mais sec, ce qui, selon la saison, n'est pas si simple à obtenir ou à conserver tout au long du travail. Bien que la phase de relevé ait été organisée en fonction de la météo, de la course du soleil et de l'orientation des façades, l'ombrage d'un arbre agité par le vent, une éclaircie ou une façade orientée au nord, donc à contrejour, sont des contraintes avec lesquelles il aura fallu composer. Il est arrivé que le mur photographié soit ensoleillé avec des zones d'ombre très sombres, mais peu étendues car ce type de façades présentent souvent peu de relief. Aussi, le haut des pignons est souvent à contrejour avec le ciel et donc très sombre.

Traitement des données sur Metashape

La photogrammétrie a été réalisée à l'aide du logiciel *Agisoft Metashape*. Il fonctionne en 5 étapes principales de calcul pour générer un résultat ; l'alignement des photos, la construction d'un nuage de points, la construction d'un maillage, l'ajout de textures et l'extraction d'une orthophotographie. C'est lors de la première étape que l'on peut identifier les cibles et entrer leur espacement. La deuxième et la troisième étape sont les plus lourdes à calculer pour l'ordinateur. Pour la plupart des façades et pour une durée de calcul raisonnable, une qualité moyenne a été paramétrée pour la construction du nuage de points. Ceci ne semble pas avoir affecté la qualité du résultat par rapport aux besoins du travail une fois le modèle texturé. Les orthophotographies ont été exportées au format TIFF.

Orthophotographies

Pour le dessin, c'est le logiciel *Auto CAD* qui a été employé. Une fois l'image importée, les repères présents sur la façade permettent de lui donner la bonne orientation et la bonne échelle.

Certaines façades conservent des zones très imprécises, qui correspondent aux zones d'ombre du relevé. C'est souvent le cas des raccords avec les pannes de toiture ou les sablières hautes et, bien évidemment, des parties masquées par la végétation ou autre. Dans le dessin, ces parties se distinguent par des tirets qui indiquent un tracé approximatif sur base de photos. Cette interprétation se veut la plus proche possible de la réalité et n'empêche par une lecture globale de la structure, ce qui est le premier but de l'élévation.

Dendrologie

La dendrologie est l'étude des arbres. (Larousse, s. d.) « L'anatomie du bois est une discipline qui a pour objectif de décrire tant qualitativement que quantitativement, les différents tissus, cellules et structures qui composent le bois et d'en étudier ses propriétés physiques, mécaniques et chimiques. » (Jourez, 2010, p. 6) Comprendre et observer l'anatomie du bois peut fournir de nombreuses informations telles que son essence, sa mise en œuvre, sa qualité, ou encore servir la dendrochronologie qui permet, dans une série de cas, de dater l'abattage du bois. « La plupart des essences ont leur propre structure anatomique caractéristique. Certaines d'entre elles, comme le chêne, l'orme et le hêtre, peuvent être identifiées sur la base d'un examen macroscopique [...] » (Le Laboratoire de dendrochronologie | KIK-IRPA, s. d.). Cette discipline a été mobilisée dans le cadre de ce travail. Armelle Weitz, dendrologue, dendrochronologue et archéologue du bois à l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA) m'a initiée à la détermination des essences de bois en laboratoire mais également sur site.

Principes de base d'anatomie du bois

Le bois se fabrique juste sous l'écorce, dans le cambium. Vient ensuite l'aubier qui est la matière "vivante", contrairement au duramen qui est "biologiquement mort", mais qui renferme les propriétés mécaniques du bois qui nous intéressent dans le cadre de la construction. Au cœur du tronc se trouve la moelle. Elle correspond au bois le plus vieux (fig.4).*

La structure fine du bois s'observe suivant trois plans ligneux :

- Le plan radial suit un rayon
- Le plan tangentiel est tangent à un cerne
- Le plan transversal est une "tranche" du tronc

C'est ce dernier plan de coupe qui nous intéresse le plus dans ce cas-ci, car il permet, à l'œil nu, d'observer notamment les cernes du bois et de distinguer l'aubier du duramen.*

L'arbre croit à raison d'un cerne, dit "de

croissance”, par an. Sous notre climat caractérisé par des saisons bien marquées, on distingue les cernes à l’alternance de bois de printemps (bois initial) et de bois d’été (bois final) (Jourez, 2010). Au printemps, la sève monte rapidement par des pores dilatés pour relancer la végétation, tandis qu’en été, les pores sont moins denses au profit du tissu fibreux. Le bois de chêne, reconnaissable à l’œil nu, se caractérise par de gros pores dans le bois de printemps et un effet “flammé” dans le bois d’été. (fig.5) L’orme, lui, présente un effet “ondulé” (fig.6) tandis que la structure du peuplier est plus diffuse, ce qui rend ses cernes moins lisibles.* *Information personnelle d’Armelle Weitz obtenue dans le cadre d’un entretien au laboratoire de dendrochronologie du KIK-IRPA, le 11 octobre 2022.

Pour le bois résineux, on ne parle pas de pores, mais de canaux résinaires. Au microscope, il se différencie par les canaux résinaires alignés alors que l’organisation des pores des feuillus est plus complexe (fig.7). A l’œil nu, le bois résineux paraît “brillant” et le bois d’été est plus foncé. Les bois à croissance lente ont, proportionnellement, un bois de printemps plus important et un bois d’été très fin.*

Le flache du bois est une partie courbe indiquant la proximité avec l’aubier et l’écorce, parfois encore visibles sur une pièce de bois. Sa présence fournit une indication sur le sciage du bois et sur la visibilité du dernier cerne de croissance du bois. S’il n’est pas enlevé, l’aubier se reconnaît, car il est plus tendre et marqué par l’attaque des insectes, ce qui n’est heureusement pas le cas du duramen. Le cambium se trouve à la limite entre l’écorce et le dernier cerne fabriqué. Si ce cerne est complet, cela indique que l’arbre a été abattu en automne, alors que sa croissance était “en dormance”. S’il présente un petit peu de bois de printemps, alors l’abattage a probablement eu lieu au printemps.

Observations sur site

L’observation du bois au microscope requiert tout un protocole pour en obtenir les meilleures

images. Sur des échantillons, il faut d’abord prélever des copeaux, les plus fins possibles car ils doivent être translucides et dans les trois plans de coupe. Cela se fait à l’aide d’une lame de rasoir. On passe ensuite ces copeaux dans l’eau puis deux bains pour les nettoyer et les rendre plus lisibles, avant de les disposer sur une plaquette transparente à l’aide d’un liquide de montage. Ensuite, on place la plaquette sous un microscope numérique à plusieurs objectifs plus ou moins grossissants. A l’écran, on peut encore ajuster le contraste et la luminosité pour une meilleure visibilité.

Dans le cadre de ce travail et du temps disponible, cette technique n’a pas été employée. Par contre quelques observations macroscopiques sur site ont pu être faites. Elles avaient pour but de voir si le bois employé était systématiquement du chêne ou non car cette essence est identifiable à l’œil nu. Il faut alors chercher à voir le plan transversal des pièces de bois. Une lampe de poche, une loupe et une fine lame peuvent être utiles pour bien distinguer les détails des cernes.

1. Lexique. Dessin de LAUWERS G., Division du Patrimoine. Dans HOFFSUMMER P., *Carnet du patrimoine. Les pans-de-bois*, 1996, p.12. Alleur : Massoz

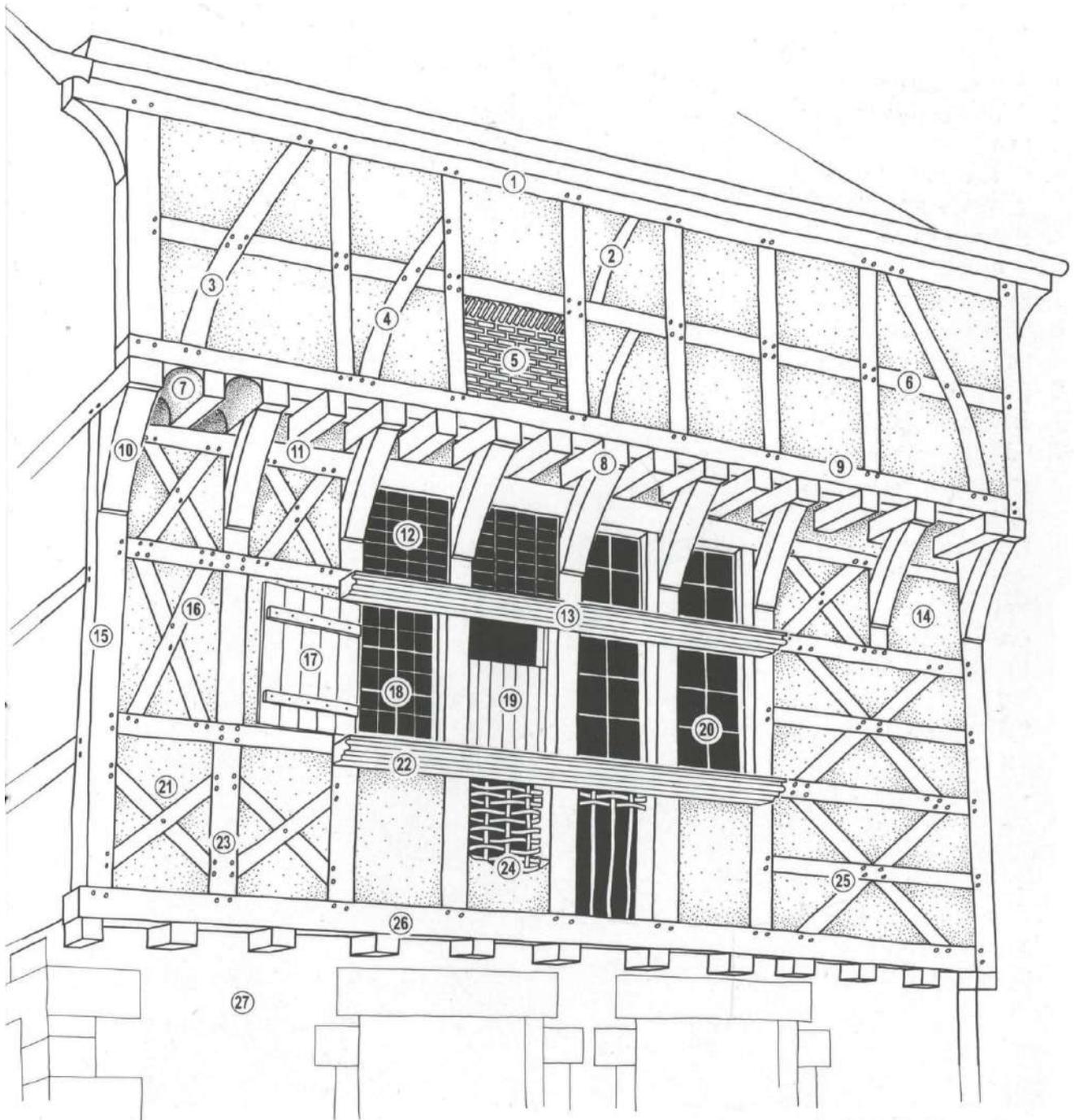
2. Localisation par village des pans-de-bois recensés en Hesbaye brabançonne. Production personnelle, 2022 d’après *Fond de carte du SPW*, SPF Finances, IGN et SPW. <http://geoportail.wallonie.be/walonmap>

3. Cible comme repère pour la photogrammétrie. Rue L. Gramme, Nodrengé. Production personnelle, 2022

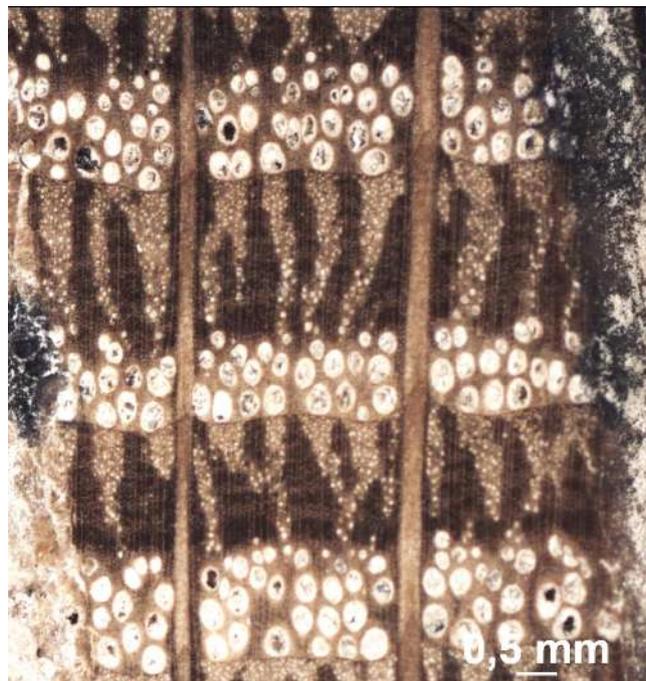
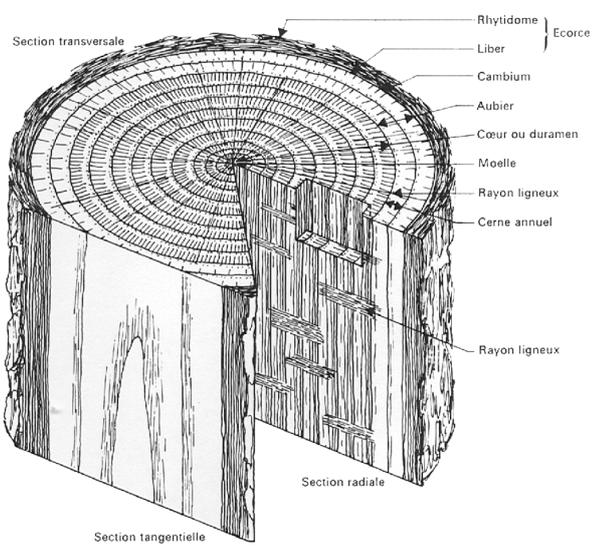
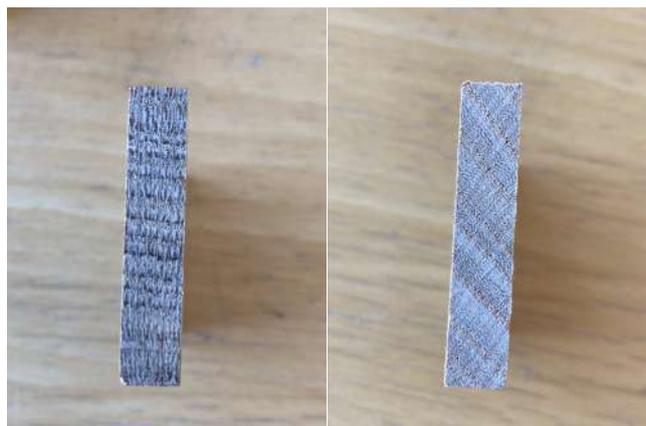
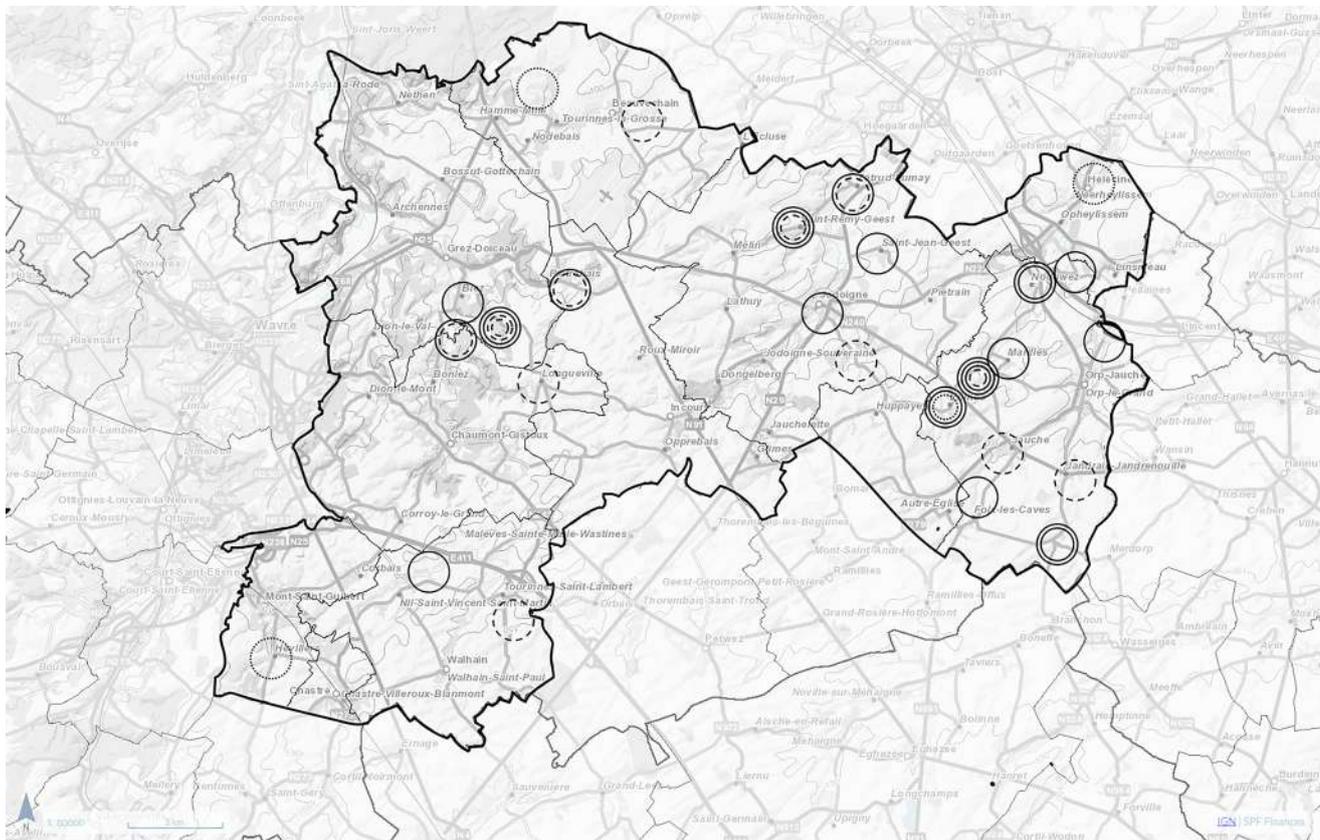
4. Plans ligneux d’un feuillu, le chêne. Anonyme, 1960 dans JOUREZ B., *Anatomie et identification des bois*, 2010, p.16. Gembloux Agro-Bio Tech. ULiège

5.6. Plans transversaux du chêne (à gauche) et de l’orme (à droite). Echantillons du laboratoire de dendrochronologie du KIK-IRPA. Photographie personnelle, 2022.

7. Détail d’un plan transversal de chêne. © A. Weitz, labo. dendro., IRPA



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Sablière haute | 16. Décharge en croix de Saint-André |
| 2. Décharge (lien oblique entre deux pièces horizontales) | 17. Contrevent |
| 3. Idem | 18. Vitrage dans un châssis ouvrant |
| 4. Guette (lien oblique entre une pièce horizontale et une pièce verticale) | 19. Volet coulissant |
| 5. Hourdis en brique | 20. Vitrage à grands carreaux |
| 6. Tournisse | 21. Guettes en croix de Saint-André |
| 7. Entrevous, en torchis, entre deux tournisses | 22. Appui filant |
| 8. Solive du plancher en encorbellement | 23. Potelet |
| 9. Sablière basse | 24. Allège |
| 10. Console | 25. Entretoise |
| 11. Sablière haute | 26. Sablière basse |
| 12. Baie fermée par un vitrage fixe | 27; Rez-de-chaussée pétrifié |
| 13. Linteau en saillie | |
| 14. Baie obturée | |
| 15. Poteau cornier | |



Chaptire I - La Hesbaye brabançonne

I. Contexte géographique

La Hesbaye brabançonne se trouve sur le bassin versant de l'Escaut, via la Dyle, et dans la région naturelle de Hesbaye. La prédominance d'un sol limoneux fertile en fait, depuis longtemps, un pays agricole où les openfields labourés dominant bois et prairies. A la fin du XVIIIe siècle déjà, plus de 90% des campagnes sont cultivées (Ferraris, 1777). La topographie dictant l'occupation du sol, les prairies s'installent dans les plaines alluviales et aux abords des villages, et les bois sur les pentes escarpées. Les villages se développent soit "en tas" autour d'une église et sa place, soit de manière linéaire et plus dispersée, sans mitoyenneté, le long d'une route qui sera pavée au XIXe siècle.

Le paysage de la Hesbaye brabançonne peut être détaillé en trois zones distinctes par leur relief et leur sol (Mardaga, 1989). A l'ouest, les affluents de la Dyle, qui parcourt notamment les communes de Grez-Doiceau et Chaumont-Gistoux. Au milieu, le bassin de la Grande Gette qui traverse Jodoigne. Et enfin, l'est de la Petite Gette dont seule la partie occidentale est considérée dans le présent travail. Pour rappel, celui-ci se limite, à l'est, à la province du Brabant wallon et exclut donc le Pays de Hannut (cf. Introduction).

Les affluents de la Dyle taillent des vallées encaissées, aux fonds étroits herbagers, laissant des replats limoneux restreints mais propices à la culture, tandis que les versants, où la couche de limon est érodée ou mélangée à du sable, sont couverts de bois feuillus. Le bâti se disperse hors des villages, et des hameaux se forment autour d'exploitations isolées.

Le bassin versant de la Grande Gette se caractérise par un plateau limoneux légèrement vallonné, très cultivé et interrompu par les cours d'eau et des îlots boisés qui témoignent d'un sous-sol ponctuellement sablo-limoneux moins fertile. Au XVIIIe siècle, ces bois feuillus étaient plus étendus qu'aujourd'hui et l'on y

trouvait surtout du hêtre et du chêne (Mardaga, 1989). La végétation s'installe également dans les chemins creux. Le sous-sol offre différentes pierres de construction comme la pierre de Gobertange et la pierre de Dongelberg mais aussi de l'ardoise extraite à Jodoigne et un tuffeau maestrichtien extrait à Folx-les-Caves. Le bâti s'agglomère dans des villages au creux ou en tête de vallons. Les grosses censes occupent des positions visibles, isolées ou au cœur des villages.

Passé la Petite Gette, le paysage très ouvert se caractérise par de grandes cultures qui ondulent sur une épaisse couche de limons et un déboisement total à l'exception des rangées de peupliers qui poussent dans les creux herbagers en raison d'un mauvais drainage du sol. Les prés-vergers à hautes tiges et clôtures de haies vives qui entouraient les villages au XVIIIe siècle ont aujourd'hui disparu. Le bâti demeure très rassemblé et se disperse peu hors des agglomérations. Dans le sous-sol on trouve notamment le tuffeau de Lincent.

II. Approche du contexte historique

Depuis le XVe siècle, le Duché de Brabant fait partie des Pays-Bas espagnols puis autrichiens. L'actuel Brabant wallon borde le sud du Duché qui s'étend au nord jusque Breda et Bois-le-Duc, comprenant notamment Bruxelles, Louvain et Anvers. Il se distingue du reste du Duché par sa langue, sous le nom de Roman Païs (Brau, 1996). Le territoire est essentiellement rural et parsemé de nombreux mais petits villages. Les terres sont les propriétés des seigneuries et des grosses fermes ou "censes" qui, elles, appartiennent à de riches censiers ou à des abbayes. Ces propriétaires ont certains droits et autorité sur leurs terres. Ces censes occupent 60 à 75% du sol cultivé. On en trouve 3 ou 4 par village et les fermes d'abbayes sont particulièrement étendues. Cette structure laisse peu d'espoir au paysan d'un jour accéder à la propriété et c'est à sa paroisse, proche de lui, que celui-ci s'identifie le plus. Il trouve auprès de ces riches propriétaires un emploi précaire comme manouvrier pour la construction de gros-œuvre ou comme journalier pour les travaux agricoles. A cette époque ont également lieu de nombreuses guerres destructrices (Mardaga, 1989).

Au XVIIIe siècle, la Hesbaye brabançonne est encore assez isolée des réseaux routiers. Sous le régime autrichien, la chaussée entre Louvain et Namur est construite et une route non pavée relie Nivelles à Hannut en passant par Wavre et Jodoigne (Brau, 1996).

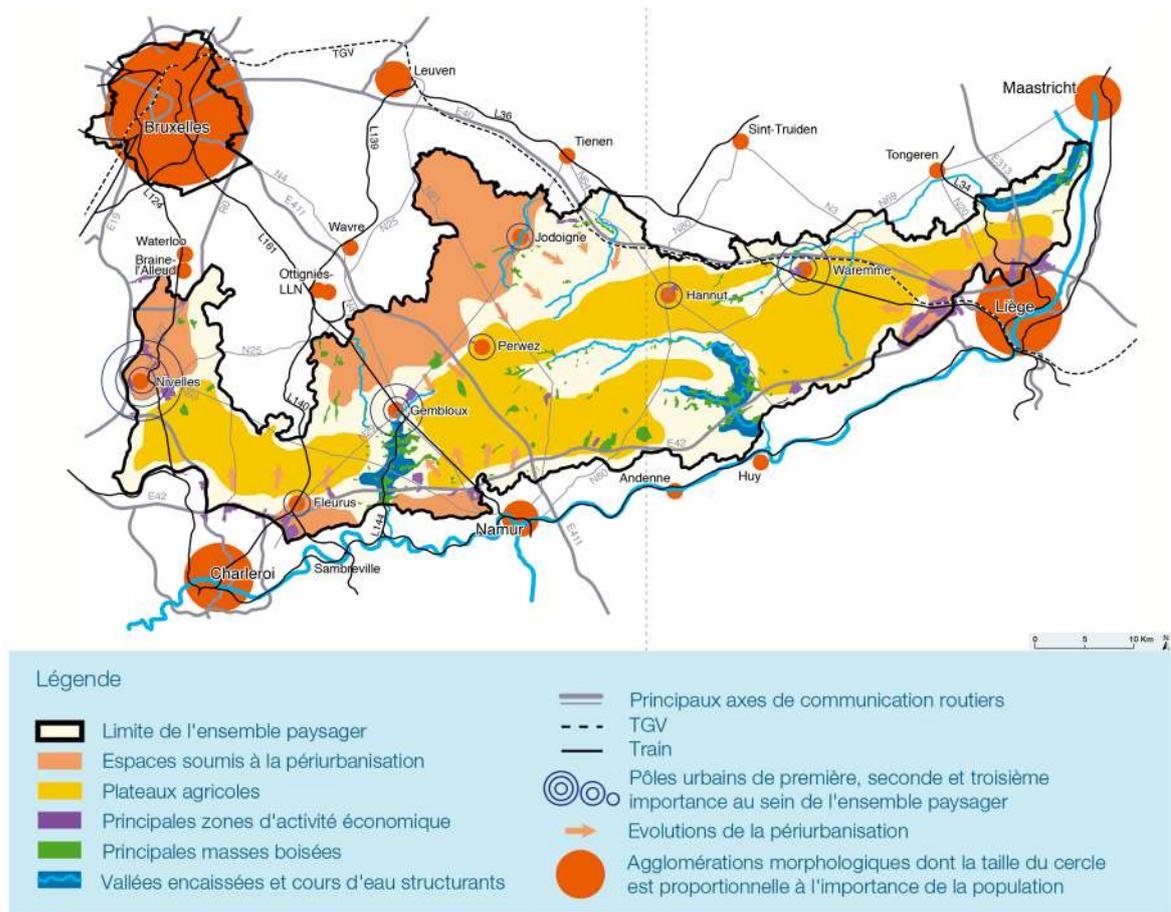
Sous le régime français en place de 1795 à 1815, le découpage territorial est restructuré en départements, divisés en cantons, divisés en communes. Les biens ecclésiastiques sont revendus comme biens nationaux et les fermes d'abbayes sont souvent rachetées telles quelles par des fermiers. Les grosses fermes sont vues comme exploitant le journalier, l'empêchant d'évoluer dans le milieu, et gérant leurs démesurément grandes terres de manière peu rentable (Mardaga, 1989). Cependant, le changement de régime a probablement

entrouvert un accès à la terre puisqu'on sait que les petites exploitations vont se multiplier au XIXe siècle.

Au XIXe siècle, la région demeure essentiellement rurale alors que l'industrie se développe dans l'ouest et le centre du Brabant, comme partout. La grande ferme fait figure de stabilité, plaçant ses moyens dans le développement de la culture betteravière, alors que les petites (5 à 30 ha) et moyennes exploitations (30 à 100 ha) prolifèrent et se développent. Se développent également les voies de communication avec les chemins de fer et vicinaux et l'industrialisation, notamment, de la production de matériaux de construction. A la fin du siècle, l'augmentation des coûts de production et la concurrence des céréales américaines met à mal les moyennes exploitations, alors que les petites structures familiales, fonctionnant sur moins de besoins et moins de frais, sont plus résilientes.

Au début du XXe siècle, le cheval reste le principal moteur de l'activité agricole (Mardaga, 1989). La mécanisation est peu nécessaire aux petites activités mais marque, notamment, tout au long du siècle, les bâtiments des grandes fermes. La seconde moitié du XXe siècle connaît le déclin des petites fermes et une diminution en général du nombre d'exploitations. La vocation agricole séculaire de la région a, d'une certaine manière, préservé ses paysages, en comparaison à de nombreuses autres régions marquées par l'industrie minière ou sidérurgique. Par sa proximité avec Bruxelles, qui attire aussi le développement du secteur tertiaire, ce cadre de vie enviable connaît, depuis les années 60, une pression démographique et immobilière croissante. Ceci entraîne une très forte densification du bâti à vocation résidentielle, polarisée vers les axes routiers menant à la capitale (Conférence Permanente du Développement Territorial, 2009). Avec l'arrivée d'une population aisée, les modestes fermettes sont restaurées en habitations (Brau, 1996). Cette restauration

très rapide du bâti a gommé du paysage rural
 les constructions les plus archaïques (fig.8).



8. Principales caractéristiques et tendances des paysages des Plateaux brabançon et hesbignonnais. dans CPDT, *Atlas des paysages de Wallonie. 2, Les Plateaux brabançon et hesbignonnais*, 2009, p.86-87. Namur : Maréchal

Chaptire II - Contexte bâti en Hesbaye brabançonne rurale

I. Les grandes lignes de l'architecture rurale de la Hesbaye brabançonne

Le bâti rural de la Hesbaye brabançonne, très majoritairement agricole, s'inscrit dans l'architecture du nord de la Wallonie caractérisée par des fermes à cour, par opposition aux fermes blocs (Genicot, 1996). Les fonctions se répartissent dans différents volumes, alors moins profonds que ceux de la ferme bloc, autour d'une cour qui les dessert. Cette organisation se justifie par le découpage parcellaire et une volonté d'efficacité dans les circulations.

Chaque bâtiment est caractérisé par la fonction qu'il abrite. Ils évoluent et se multiplient au fur et à mesure, en fonction des moyens et des besoins de la ferme. Ce développement génère un jeu de volumes horizontaux dans un ensemble hétérogène et harmonieux, avec des différences de hauteur et des décrochements (fig.9). Le logis hesbignon s'y intègre donc comme un volume bas, de 1 étage ou 1 étage et demi, caractérisé par une ordonnance symétrique. D'une faible profondeur, une pièce et demi, il se développe surtout en longueur. Ces caractéristiques marquent l'ensemble du bâti rural de la Hesbaye brabançonne, des grosses censes aux petites exploitations.

Bien qu'elles soient peu présentes dans ce corpus, les fermes en quadrilatère ou "en carré" sont emblématiques en Brabant. Ces grosses censes occupent, encore aujourd'hui, des positions bien visibles dans le paysage. Leur morphologie type consiste en un quadrilatère fermé autour d'une cour, à laquelle on accède par un porche, seul élément vertical. Lui faisant face ou perpendiculaire, se trouve un logis bas, bien délimité par son architecture, puis une grange céréalière, volume indépendant et imposant. L'ensemble est plus ou moins clôturé par d'autres dépendances ou des murs liant les bâtiments. Disposant d'importants moyens, les censes se développent et évoluent rapidement et de manière structurée jusqu'au XIXe siècle et continuent au XXe siècle à être adaptées à

l'évolution des techniques agricoles.

Les petites et moyennes exploitations suivent la même logique mais beaucoup plus modestement, dans les proportions comme dans les moyens. Les petites fermes fonctionnent sur peu de revenus et peu de besoins. Sous l'Ancien Régime, elles se cantonnent à de petits ensembles bicellulaires : une maison et une étable. Elles prolifèrent au XIXe siècle et sont caractérisées par une évolution lente et progressive, avec une intégration maximisée de l'existant, par souci d'économie.

Cette évolution commence par l'amélioration de l'habitation, l'ajout de petites dépendances mais aussi l'organisation de l'espace par la clarification des limites et accès. A partir d'un logis parallèle à la rue et en retrait, l'ensemble se développe en L ou en U par l'ajout de bâtiments en retour d'angle (fig.10). Le logis peut aussi être perpendiculaire à la rue avec un pignon souvent aveugle (fig.11). Les dépendances se développent dans sa longueur ou face à lui. Dans les deux cas, une cour prend alors forme. Elle peut être pavée et délimitée par des murets ou des grilles mais elle est toujours ouverte sur la rue, contrairement aux grosses censes qui sont très introverties. Les volumes présentent moins de décrochements que ceux d'une grosse exploitation, plusieurs fonctions pouvant s'aligner sous la même bâtière.

Les moyennes exploitations connaissent les mêmes évolutions mais plus rapidement et en plus grand. Leur distinction n'est pas toujours claire dans leur architecture mais se définit plutôt par la quantité de terres possédées.

Matériaux

Dans la Wallonie rurale, sous l'Ancien Régime, l'exploitation des ressources naturelles locales est privilégiée. On se fournit au plus près et au moins cher car le transport et la main d'œuvre spécialisée sont coûteux et les moyens souvent limités. Il y a peu d'échanges et de circulation des idées entre des territoires cloisonnés. Les traditions, constructives également, sont transmises par héritage et rarement remises en question. Au XIXe siècle, l'industrialisation des moyens de production et de communication, notamment le chemin de fer, désenclavent les territoires (Genicot, 1996, p. 145). Les matériaux les plus employés dans le bâti rural de la Hesbaye brabançonne, tel que l'on peut le voir aujourd'hui, sont très majoritairement la pierre et la terre cuite.

Bien que l'on puisse trouver des bâtiments entièrement en pierre autour des points d'extraction, elle est généralement mêlée à la brique. Aux XVIe et XVIIe siècles, la brique est réservée aux beaux édifices mais se généralise au XIXe avec la mécanisation de la production qui la rend plus accessible. La pierre est notamment employée pour les fondations et soubassements qui protègent le bois puis la brique de l'humidité du sol. Le bois, très répandu dans les bâtiments de tout type jusqu'au XVIIIe siècle, s'est extrêmement raréfié. Ce constat trouve écho dans l'approvisionnement de ces matières offert par le sol et le sous-sol de la région (cf. Chapitre III.I).

D'abord, plusieurs types de pierres sont présents, avec des caractéristiques et qualités diverses. La pierre de Gobertange est un calcaire gréseux du bruxellien, extraite au nord-ouest de Jodoigne. Sa teinte est blanche avec des veines et taches grisâtres, rougeâtres et dorées. De petit appareil, elle est très utilisée comme moellon et pierre de taille pour la construction dans la majorité ouest de la région (fig.12).

La pierre de Dongelberg est un grès silicieux, auquel le quartzite donne une teinte brune, variant du mauve au vert en passant par le bleu. Extrêmement dense et difficile à tailler, cette

pierre de petit appareil est employée comme moellon et pavé. La carrière située au sud-ouest de Jodoigne connut son apogée au XIXe mais n'est plus en activité aujourd'hui (fig.13).

Le tuffeau de Lincent, ou pierre de Linsmeau, est un calcaire silicieux du landenien, cohérent, tendre et poreux, gris jaunâtre. Il fut massivement utilisé au XIXe siècle dans l'architecture rurale locale. Il est facile à tailler mais sa friabilité et sa gélivité le rendent fragile.

On peut également trouver du silex sous forme de petites pierres, peu taillées et plus ou moins appareillées dans des soubassements de toute époque et parfois des façades complètes (fig.14). Comme l'indiquent les surnoms de "pierre des champs" ou "pierre du pauvre", ces pierres sont récoltées dans les champs et témoignent souvent d'une construction réalisée avec très peu de moyens.

Ensuite, la terre limoneuse offre de l'argile pour la terre cuite ou crue. Au XVIIIe siècle, les proportions des briques sont généralement de 4 :2 :1 sur une longueur de 22 à 24 cm, aussi appelé module "espagnol". Au XIXe siècle, on trouve 17 briqueteries à main dans la région (Mardaga, 1989). Les tuiles sont rouges foncées à noires en raison du processus de cuisson qui comprend une fumigation complémentaire censée les rendre moins sensibles à l'eau. Au XIXe siècle, des tuileries sont installées à l'est de Jodoigne mais l'arrivée de tuiles mécaniques industrielles au XXe siècle met fin à ces activités.

Toitures

La majorité des toitures sont en bâtière. Du XVIIe à la première moitié du XIXe siècle, les pignons en maçonnerie sont passants afin de contenir et protéger du vent le chaume qui couvre alors les toits. Alors qu'au contraire, le pan-de-bois doit être protégé par un toit débordant. Du XVIIe au XIXe, les inclinaisons des toitures ne font que diminuer.

Les types de charpentes rencontrés en Hesbaye brabançonne et plus particulièrement dans ce corpus où les combles de quatorze bâtiments ont pu être observés, sont des charpentes à fermes et pannes posées face aplomb sur des poteaux. Ce type ne présente "pas de véritables arbalétriers" mais "des liens obliques entre les poteaux, plus bas que les chevrons." Le montage est facile et permet l'usage de bois de moindre qualité. "Les cas les plus nombreux datent du XVIIe au XIXe siècle surtout dans l'architecture rurale et dans les constructions en colombage." (Hoffsummer et al., 2002). Les fermes à comble à jambe de force et faux entrain sont généralisées dans les logis du nord de la Wallonie. Tandis que les charpentes de granges sont faites de fermes à portiques, d'abord sans entrain ou "à poteaux de fond", puis avec entrain (Genicot, 1996).

Les fermes à portiques à deux poteaux de fond sont typiques de l'architecture rurale wallonne et des granges à 3 nefs (fig.15)(Hoffsummer et al., 2002). En Hesbaye brabançonne, cette technique est employée jusqu'à la deuxième moitié du XVIIIe siècle et nous l'observons effectivement exclusivement dans des granges. Les fermes à portiques à deux poteaux sur un entrain (fig.16) sont généralisées en Wallonie mais apparaissent en Hesbaye brabançonne au début du XVIIIe siècle. Elles ont l'avantage de désencombrer les gerbiers et de faciliter alors l'engrangement (Genicot, 1996). Enfin, les pannes des bâtiments de petite dimension peuvent être simplement portées de pignon à pignon avec d'éventuels murs de refends maçonnés ou en pan-de-bois. C'est le cas des petites maisons observées en pan-de-bois.

Ces tendances se confirment dans les 14 cas du corpus dont les charpentes ont pu être observées. Les typologies de pan-de-bois et de fermes sont très similaires puisque le pan-de-bois est un ouvrage de charpente en soi. Ces techniques communes sont donc développées au chapitre portant sur les pans-de-bois (cf. Chapitre III.II).

Le matériau employé pour couvrir le bâtiment influence directement, par son poids, son système de fixation et d'étanchéité, la forme du toit, la charpente mais aussi le raccord entre toit et façade. Si l'emploi de la tuile est aujourd'hui généralisé, en 1830, la plupart des bâtiments sont encore couverts de chaume. Aussi des bardeaux sont-ils encore signalés en Hesbaye brabançonne dans des textes du XVIIIe s. (Mardaga, 1989)

Le chaume consiste en des bottes de paille d'1m à 1,50m posées dans le sens de la pente et serrées avec des perches. Les rangs se superposent pour couvrir le toit d'une épaisseur de 30 à 50cm. Le débordement de la couverture en chaume permet de protéger les façades, notamment en pan-de-bois, des pluies battantes. Il peut être long et soutenu par des corbeaux et des aisseliers, ou bien plus court et reposer sur les pannes passantes, auquel cas la protection du mur est complétée d'un essentage.

Au XVIIIe siècle, la couverture en chaume n'est pas mal vue, même dans les grosses exploitations. Issu d'une matière première peu coûteuse et accessible, on lui reconnaît également des qualités hydrofuges et thermiques profitables tant pour le confort d'une habitation que pour la conservation des récoltes dans une grange. Mais son caractère hautement inflammable lui vaut l'instauration de restrictions au cours de la première moitié du XIXe siècle. Il n'est d'abord plus permis de remplacer qu'un quart de toiture à la fois et plus une toiture complète.

Cette transition donne parfois lieu à des couvertures mixtes, chaume et tuile, les deux techniques nécessitant le même type de support.

Le pied de versant étant le plus fragile, il est alors remplacé par quelques rangées de tuiles. Ceci permet l'installation d'une gouttière pour récolter l'eau de pluie, ce qui n'est pas possible avec le chaume. Pour récupérer la différence d'épaisseur entre les deux couvertures tout en conservant un débordement de la toiture, le pied de la charpente est alors relevé par l'ajout de coyaux. Ensuite, au XXe siècle, la sélection, pour la mécanisation agricole, de variétés de céréales à tiges plus courtes et la pression des assurances contribuent au déclin et à la quasi disparition du chaume.

Au cours du XIXe siècle, le chaume cède donc progressivement la place à des matériaux minéraux comme l'ardoise, réservée aux bâtiments plus cossus, ou plus couramment, la tuile rouge ou noire ou un mélange des deux, avec une priorité aux corps de logis. L'étanchéité des tuiles est assurée par des torchettes de paille glissées entre elles (fig.17). Ce changement de couverture est l'occasion de relever les versants mais alourdit aussi la toiture. Parfois, les charpentes sont renforcées, et les murs des granges, déjà poussés par des tas de grains qu'ils contiennent, épaissis de contreforts.

La majorité des cas observés ont une bâtière de tuiles et trois d'entre eux conservent des torchettes. Si aucune trace de chaume n'a pu être directement observée, une douzaine de cas conservent des pannes passantes (fig.18) qui ne portent plus et ne sont plus protégées par un débordement de couverture. Cette mise en œuvre plutôt périlleuse (cf. Chapitre III.III.) n'est probablement pas d'origine mais pourrait être le signe d'une couverture initiale en chaume.



9. Ferme Germeau, Marilles. Production personnelle, 2022

10. Bas-Bonlez, Bonlez. IPIC, 2007

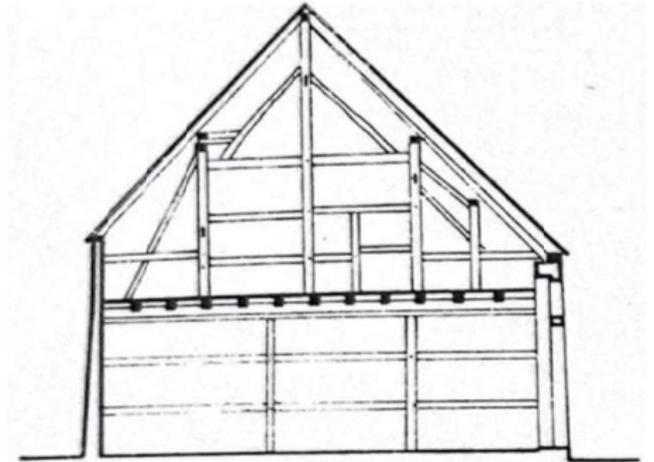
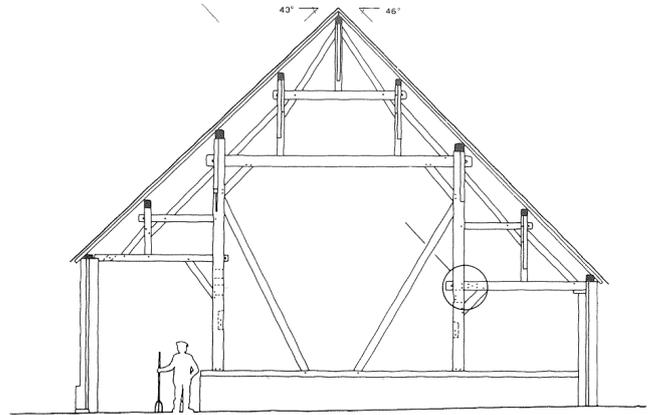
11. Rue du Village, Nodrengne. Production personnelle, 2022

12. Soubassement en pierre de Gobertange. chaussée de Tirlémont, Zétrud-Lumay. Production personnelle, 2022

13. Soubassement en pierre de Dongelberg. Saint Médard, Jodoigne. Production personnelle, 2022

14. Soubassement haut en "pierre des champs". rue Doyen, Hèze. Production personnelle, 2023

15. Coupe : Ferme intermédiaire à portique vue. Élévation pignon est. *Grange dite à la Dîme, Marilles (Orp-Jauche), 1744.* dans MARDAGA P., Architecture rurale de Wallonie.



Hesbaye brabançonne., 1989, p.119. Liège : Pierre Mardaga.

16. GREZ-DOICEAU Hèze, rue Doyen, 3. Coupe : Ferme à entrain vue. D'après F. Chot, C. Dandoy, P. Jeunejean et N. Marchal. Dans PIRLOT C., *Le patrimoine monumental de la Belgique. Volume 2, Province de Brabant: arrondissement de Nivelles*. 1973, p.176. Liège : Ministère de la Culture française.

17. Torchette. rue de Bronne, Saint-Jean-Geest. Production personnelle, 2023

18. Pignon et pannes passantes. Saint Médard, Jodoigne. Production personnelle, 2023



II. Approche architecturale des ensembles étudiés

Ce chapitre développe les typologies de bâtiments rencontrés dans le corpus ; des logis, des granges et des étables.

Logis

Le logis brabançon traditionnel des petites et moyennes exploitations est bas, d'abord sur un étage, à simple ou double corps. Soigneusement mise en évidence et délimitée par différents détails architectoniques, sa façade est reconnaissable par un rythme et un ordonnancement clair. Dans le cas des doubles corps, ceux-ci tendent vers une symétrie axée sur l'entrée, chaque ouverture correspondant à une travée. Le logis se développe d'abord en longueur avant d'être rehaussé.

La disposition du logis part d'un plan de deux pièces en profondeur sur deux travées, la deuxième moitié moins profonde que la première, accolées d'un vestibule sur une travée. Bien que des espaces si exigus soient très polyvalents, la première pièce est principalement une cuisine, ouverte à l'avant du bâtiment. La deuxième pièce, une chambrette avec peu d'ouverture, peut être surélevée sur une cave semi-enterrée. L'entrée se fait par le vestibule, un espace de circulation qui sert la cuisine, qui elle donne accès à la chambre arrière. Ce couloir n'est pas traversant et se termine par une pièce supplémentaire qui peut servir de garde-manger, ou plus tard par un escalier. Cette disposition de logis dit "simple" ou "à simple corps" est encore observable aujourd'hui, contrairement à sa version archaïque qui ne comprend pas de vestibule, et se développe souvent en longueur vers un "double corps".

Le logis à double corps compte une ou deux travées supplémentaires qui reproduisent le plan du simple corps de part et d'autre du vestibule (fig.19). La recherche de symétrie est un moteur d'évolution et, avec le rythme des travées, ordonne les façades. A partir du XVIIIe siècle, le logis se développe également en hauteur, par l'aménagement de combles.

Apparaissent alors des lucarnes puis des rehaussements complets par l'ajout d'un étage.

Au XVIIe et au XVIIIe siècles, l'ensemble comprend deux cellules avec une étable accolée au logis, parfois sous une même toiture. Le développement que connaissent les petites et moyennes exploitations au XIXe siècle comprend l'ajout de dépendances telles qu'une petite grange, des étables supplémentaires et annexes (fig.20).

Granges

La grange complète l'ensemble soit par un retour en angle depuis l'étable, soit par l'ajout d'une cellule en longueur, dans le prolongement de la bâtisse. La grange est le lieu de stockage des récoltes dans lequel on fait entrer les charrettes pour les décharger dans les gerbiers. On en distingue deux types selon que cette circulation lui soit transversale (grange en large) ou longitudinale (grange en long) (fig.21). Dans la grange en long, un passage charretier latéral donne accès aux gerbiers d'un seul côté, tandis que la grange en large présente deux gerbiers de part et d'autre d'un passage central.

A l'ouest de Jodoigne et de la Grande Gette, on trouve avant le XIXe siècle presque uniquement le type en long, aussi appelé "brabançon". Il est davantage présent dans les grandes exploitations où le passage traversant donne d'un côté sur la rue ou le champ et de l'autre sur la cour, de manière à ce que la manœuvre depuis le porche soit aisée (fig.22). A partir du XIXe siècle, le type en large dit "hesbignon" se répand dans toute la Hesbaye brabançonne, bien qu'une préférence pour la grange en long subsiste à l'ouest. Il se diffuse particulièrement dans les petites exploitations où il s'intègre mieux au développement tricellulaire (fig.23). C'est d'ailleurs ce type que l'on retrouve majoritairement dans le présent corpus.

A l'intérieur, un mur bas appelé "garde-grain" sépare le passage charretier du gerbier. Ces

granges sont remarquables par leur volume et leur charpente, généralement en trois nefs. L'usage de l'entrait permet de gagner de l'espace, bien qu'il soit toujours étayé par des pilastres ou des poteaux qui reposent alors sur une sablière basse posée sur le mur garde-grain. Sous leur air robuste, ces structures présentent des faiblesses par leur taille et sous les poussées du toit et des tas de grains sur les murs. Ceux-ci sont donc souvent épaissis par des pilastres ou renforcés par des contreforts. Pour une bonne conservation des récoltes, les granges sont ventilées par de petites ouvertures.

Ces édifices peuvent être amplifiés, en longueur ou en hauteur (cf. Chapitre III.II.). La grange en long s'allonge par le simple ajout de travées alors que la grange en large peut être doublée (double-large). Il arrive, suite à un agrandissement, qu'une grange en pan-de-bois se retrouve à l'intérieur d'un volume maçonné, plus grand, et serve alors de fermes intermédiaires. C'est le cas de la grange de la ferme Decoster aux Burettes (cf. Catalogue).

Etables

L'étable est le lieu d'hébergement du bétail. Les petites et moyennes exploitations ne possèdent pas de chevaux mais des bovins de trait. On peut également y trouver porcs, chèvres, moutons, poules,... et plus la ferme est petite, plus les espèces sont mélangées dans des espaces alors moins caractérisés. Tandis que, dans les grosses censes, chaque volume est davantage caractérisé pour sa fonction ; étables, bergeries, porcheries, avec un soin particulier porté aux écuries.

Dans les moyennes exploitations, l'étable est, soit comprise dans le même volume que le logis, soit à part. Elle ne fait que quelques mètres carrés et, basse de plafond, elle est surmontée d'une extension du logis, d'un fenil ou d'un poulailler (fig.24). Le fenil repose sur un plancher fait d'un alignement de perches colmaté par de la paille et de la terre (fig.25). S'il n'est pas en terre battue, le sol de l'étable est pavé, dallé ou couvert par des briques à

chant avec une pente légère. Ainsi une rigole mène le purin à l'extérieur, dans la cour, par un ou plusieurs orifices au niveau de la porte. L'espace est ouvert par une porte à vantail côté cour et des petites fentes dans les murs.

La porcherie a son entrée propre, généralement basse, et peut être un enclos de planches prélevé dans le volume de la grange, une annexe basse sous un fenil ou un poulailler ou une courte aile à l'avant de la façade. Le poulailler peut aussi se trouver dans l'étable, en hauteur.

Petites et moyennes exploitations

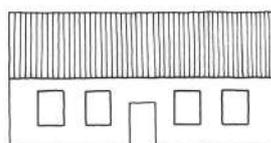
A l'exception de deux cas, les bâtiments en pan-de-bois étudiés intègrent tous d'anciens ensembles agricoles situés dans les cœurs anciens des villages, ou bien des fermes isolées. Cinq granges en pan-de-bois se trouvent dans des grandes fermes et les autres se répartissent dans des petites et moyennes exploitations. Ceci témoigne de la vocation agricole de la région mais aussi de l'évolution chronologique des grandes et petites exploitations.

Les 5 granges de grandes fermes et la majorité des granges de fermes moyennes font partie des 14 cas datant du XVIIe au XVIIIe siècle. Parmi elles, trois granges de censes font exception par leur taille : la Grange à la Dîme, en long du XVIIIe siècle avec 275 m², la grange amplifiée du XVIIe siècle de la ferme Hof ter Cammen avec 350 m² et la grange du XVIIIe siècle en double large de la ferme du Tiercelet avec 470 m², toutes deux disparues. Au XIXe siècle, les grosses exploitations qui ont plus de moyens se détournent probablement de la construction en bois. Mais c'est alors qu'apparaît le reste du corpus ; des logis de petites fermes et des granges de petites et moyennes fermes, ce qui illustre parfaitement le développement des petites exploitations à cette époque.

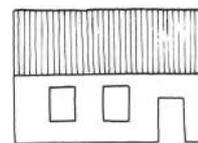
Le corpus compte en tout 9 logis, majoritairement dans les petites fermes, 7 dépendances de petites et moyennes fermes et 19 granges. Parmi elles, deux sont les granges en long de grandes exploitations et les autres sont en large. Encore une fois, ce type correspond davantage au développement des

fermes petites et moyennes. Aussi, à l'exception des granges citées ci-dessus, les bâtiments en pan-de-bois conservent-ils des dimensions modestes et ne dépassent pas la hauteur d'un ou deux étages. L'emprise au sol des logis de petites fermes va de 60 à 120m² et celle des granges en large de petites et moyennes fermes de 65 à 180m².

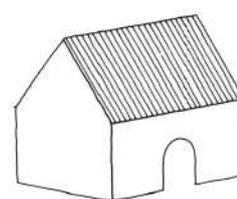
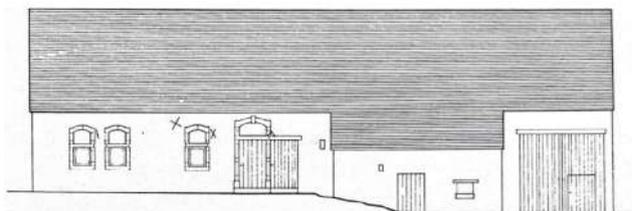
La modestie de ces fermes familiales est probablement la raison pour laquelle on y trouve encore des parties en pan-de-bois. En effet, quand elles se développent au XIXe siècle, la perception du pan-de-bois est en train d'évoluer. Les témoins observés s'inscrivent donc tout à fait dans l'évolution des ensembles et des techniques de construction employées en fonction des moyens, ou l'évolution de la place du pan-de-bois dans l'architecture rurale



Logis à double corps



Logis (à) simple (corp)



en long



en large





19. Glossaire : Typologies de logis. dans MARDAGA P., *Architecture rurale de Wallonie. Hesbaye brabançonne.*, 1989, p.21. Liège : Pierre Mardaga.

20. GREZ-DOICEAU Hèze, rue Doyen, 3. Elévation : ferme tricellulaire. D'après F. Chot, C. Dandoy, P. Jeunejean et N. Marchal. Dans PIRLOT C., *Le patrimoine monumental de la Belgique. Volume 2, Province de Brabant: arrondissement de Nivelles.* 1973, p.176. Liège : Ministère de la Culture française.

21. Glossaire : Typologies de granges. dans MARDAGA P., *Architecture rurale de Wallonie. Hesbaye brabançonne.*, 1989, p.21. Liège : Pierre Mardaga.

22. Grange en long. Ferme Decoster, les Burettes. Production personnelle, 2023

23. Grange en large. rue de l'Eglise, Enines. Production personnelle, 2022

24.25. Etable surmontée d'un fenil et plancher les séparant. Rue de Bronne, Saint-Jean-Geest. Production personnelle, 2022

Chapitre III - L'architecture en pan-de-bois en Hesbaye brabançonne

I. Du bois au pan-de-bois : fabrication du pan-de-bois

Exploitation de la forêt

Dès le début du XVII^e siècle, la déforestation menace dans l'actuelle Wallonie, comme en attestent de nombreuses ordonnances éditées par les autorités publiques en vue de prévenir la dégradation des forêts. La carte de Ferraris montre des forêts presque exclusivement de feuillus mais moins étendues qu'aujourd'hui. Au XIX^e siècle a débuté un reboisement de résineux (Kervyn et al., 2014).

La Hesbaye brabançonne est depuis longtemps défrichée pour la culture et en pénurie de bois, en comparaison à d'autres régions de Wallonie demeurées forestières (Genicot, 1996). Faute d'étude ciblée, le lien direct avec la pétrification du bâti n'est pas établi (Houbrechts, 2008) mais nous savons tout de même que la construction en bois a davantage perduré, et en nombre, dans ces régions boisées et que le sol brabançon offre d'autres ressources pour la construction. Cependant, le paysage de Hesbaye brabançonne n'est pas absolument dépourvu de zones boisées (cf. Chapitre I.I.). En outre, en Brabant, aujourd'hui flamand, subsistent d'importantes réserves forestières qui sont finalement les plus proches de notre zone d'étude. L'usage de bois issu de ces forêts ainsi que du défrichement progressif pour la construction en bois en Hesbaye brabançonne ne doit pas être exclu (fig.26).

L'état des forêts a un impact direct sur la qualité du bois d'œuvre. Un arbre ayant poussé dans une forêt clairsemée aura un fût plutôt conique. Il faudra lui ôter plus de matière, générant plus de déchets, pour atteindre une pièce équarrie, plus courte. Tandis qu'un arbre issu d'une forêt dense développe un tronc plus long et droit. Cette évolution de la qualité du bois se répercute sur sa mise en œuvre et sur le tracé de l'ouvrage de charpente (Houbrechts, 2008).

D'après les travaux de David Houbrechts et de Luc-Francis Genicot, le chêne est généralement

employé dans la construction, bien que d'autres essences ne soient pas à exclure comme le hêtre, l'aulne ou le châtaigner (Genicot, 1996). Le résineux s'implante en Wallonie au XIX^e siècle et est d'abord destiné au coffrage des galeries des mines avant la construction. Cela se confirme dans ce travail. Lorsque la morphologie du bois a pu être observée, il s'est avéré que les structures et chevilles sont en chêne, sauf de rares exceptions de pièces isolées, notamment en orme ou en bois blanc.

« Les charpentiers vont chercher eux-mêmes leur bois ou bien se fournissent auprès d'artisans sylvestres installés [...] en bordure des forêts. » (Houbrechts, 2008, p. 17) L'abattage est réalisé en hiver, à la scie ou à la cognée. L'arbre est dégrossi sur place puis il sera mis en œuvre encore vert, le printemps ou l'été suivant.

Contrairement au marché rural du bois, le transport du bois par flottage pour fournir les villes fluviales en bois de construction est assez documenté mais ne s'applique probablement pas au territoire étudié. Aussi, le chantier de charpente nécessitant beaucoup d'espace, il est souvent délocalisé en raison de l'exiguïté des rues lors de constructions en ville. La structure est alors fabriquée avant le transport puis assemblée et dressée, par façade ou par étage, sur chantier. Alors que « le travail peut être entièrement réalisé sur le chantier dans le cas d'une charpente de village » (Houbrechts, 2008, p. 35) où la question de l'espace est moins problématique et les bâtiments moins hauts. Les pans-de-bois peuvent être levés puis assemblés entre eux, opération rapide mais nécessitant beaucoup de main d'œuvre.

Chantier

L'équarrissage du bois commence par l'ébauchage qui « consiste à éclater l'aubier en pratiquant une série d'entailles successives à la hache » (Houbrechts, 2008, p. 26) Ensuite, le délignage et la finition sont réalisés à la hache et à la doloire. (fig.27) La pièce peut être utilisée en bois de brin ou bien sciée en long.

La fabrication du pan-de-bois peut alors commencer. L'épure est tracée au sol en taille réelle. Après avoir été débitées, les pièces sont disposées sur l'épure avec la face équarrie tournée vers l'extérieur (éta blissement). Les assemblages sont tracés (piquage) et marqués. Les pièces sont alors placées sur des tréteaux appelés "chantiers" pour que soient taillés les mortaises, trous de chevilles et tenons (Houbrechts, 2008). Les mortaises et trous de chevilles sont forés à la tarière et peaufinés à la besaigue (fig.31) (Hoffsummer et al., 2002). La structure est alors assemblée provisoirement sur l'épure et des marques d'éta blissement sont tracées comme repères précis pour le montage définitif. Image : marques d'éta blissement

Les marques d'assemblages permettent de « localiser l'emplacement des différentes pièces » (Houbrechts, 2008) par une numérotation en chiffres romains quelque peu adaptée pour une lecture sans équivoque lors de la manipulation des pièces. Ainsi le 9 s'écrit VIII ou IIIIV, lisible, peu importe le sens, et non IX qui peut être lu à l'envers comme un 11 (Hoffsummer et al., 2002). Les chiffres sont parfois contractés, comme le 10 auquel, plutôt que de multiplier les X, peut être ajoutée une barre par dizaine. Des contremarques ou des marques de localisation, parfois sous forme de patte d'oie, peuvent être inscrites pour distinguer les pièces gauches et droites d'une structure symétrique ou le niveau d'entretoises (registre). En Hesbaye brabançonne, comme les panneaux sont horizontaux, un double marquage, horizontal et vertical, est appliqué jusqu'au XVIIe siècle qui abandonne le marquage vertical (Genicot, 1996).

Dans le corpus de la présente analyse,

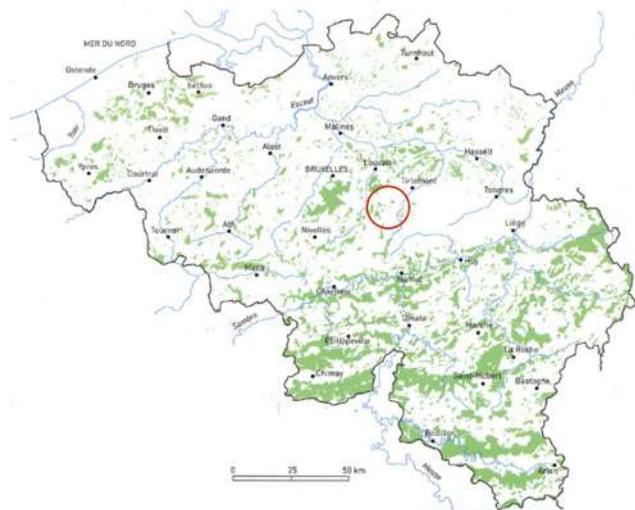
peu de systèmes de marquage ont pu être reconstitués, faute d'accès, de lisibilité et de systèmes complets. Chaque marquage semble différent par sa direction et sa partition, par travée, demi-travée ou registre. On trouve effectivement des systèmes uniquement horizontaux comme à Saint-Jean-Geest, sur la grange à la Dîme à Marilles, ou sur la façade 3, rue L. Gramme à Nodrengé. On trouve aussi des systèmes uniquement verticaux, comme à Jodoigne. Enfin, quelques cas de numérotation en ordre continu des entretoises, soit par colonne, comme rue du Village à Nodrengé, soit par ligne, comme à Folx-les-Caves où la numérotation des entretoises serpente d'étage en étage. (cf. Catalogue)

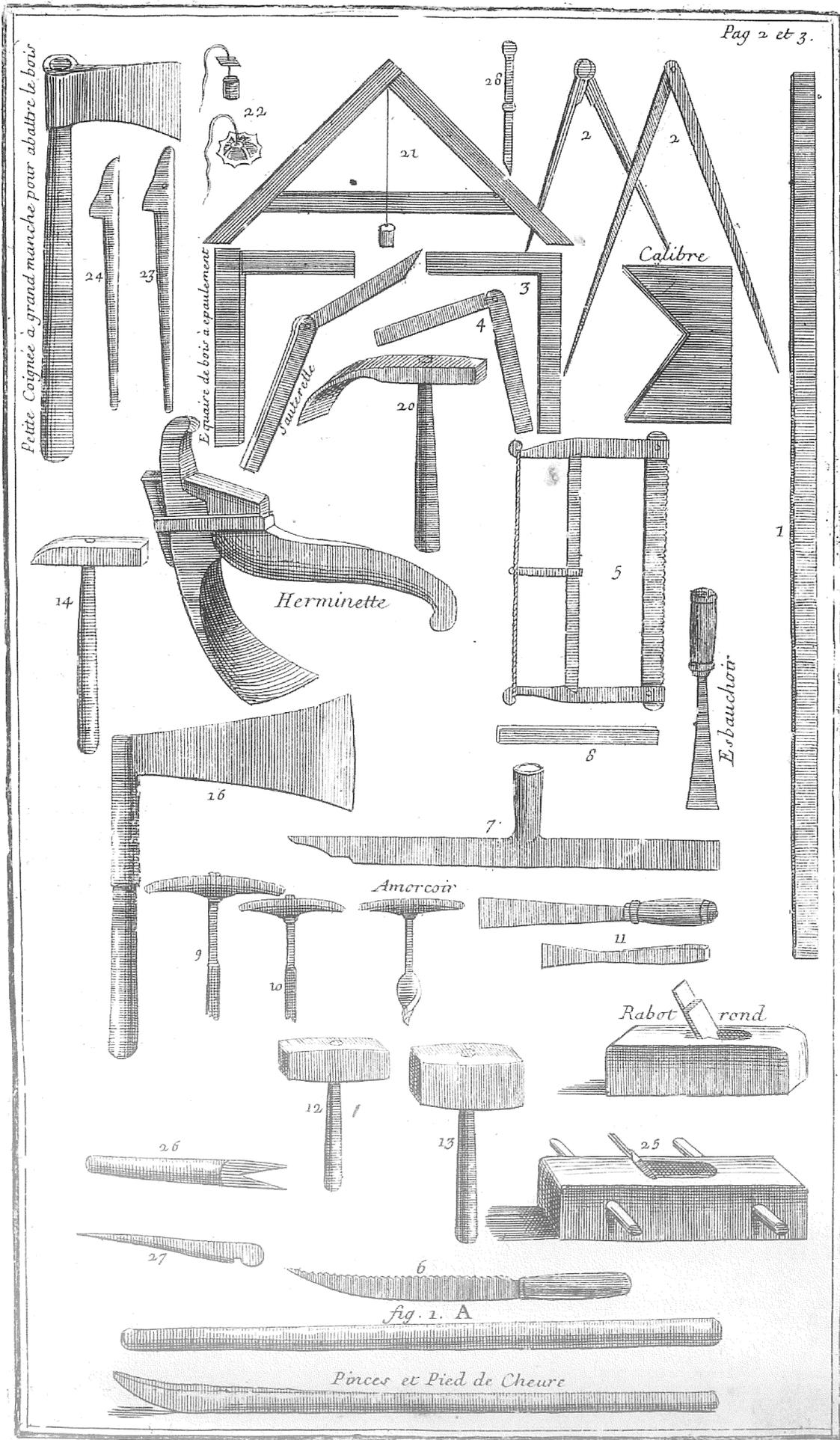
Les marques sont gravées sur la face d'éta blissement, à la rainette ou au ciseau, qui fait des marques profondes et régulières, ou griffées à l'aide d'une pointe, alors plus superficielles et irrégulières (Houbrechts, 2008). La plupart des marques observées sont réalisées au ciseau mais de longueurs différentes. Images : marques

Les pièces du pan-de-bois sont liées par des assemblages chevillés. Par rapport à la complexité des assemblages de charpentes développés depuis de nombreux siècles, ceux-ci sont finalement globalement archaïques, pour des structures relativement simples et de petites dimensions. Toutefois, un assemblage ne peut être vraiment observé que dé fait.

L'assemblage à angle ou à angle droit par tenon-mortaise est plus rigide que le mi-bois, ce qui permet de lever des murs ou des parties préassemblés. En effet, dans le corpus, toutes les structures sont assemblées par tenon et mortaise chevillés. Quelques pièces ajoutées postérieurement sont clouées ou moisées. Les pièces croisées s'assemblent à mi-bois, technique abandonnées en charpente en Hesbaye brabançonne au début du XVIIIe siècle mais vraisemblablement toujours utilisée au XIXe siècle pour les liens obliques du pan-de-bois. L'entrait s'assemble au poteau par tenon-mortaise. Jusqu'au début du XVIIIe

siècle également, les tenons sont passants et parfois bloqués par une clavette dans un œillet (fig.28). On peut notamment observer des tenons passants rue de Paris B à Jandrenouille et à Jodoigne. Les longues sablières sont aboutées par entrure à mi-bois (fig.29) et entaillées pour se rejoindre au même niveau sous les poteaux corniers (Genicot, 1996). (fig.30) On peut supposer que les pannes, qui remplissent notamment le rôle important de lier ensemble les deux pignons, sont assemblées aux poteaux par tenon-mortaise et que laisser les pannes passantes permet aussi de conserver suffisamment de matière au-delà de la mortaise.





Les outils du charpentier :

1. Règle
2. Compas
3. Equerre
4. Faux-équerre
5. Scie
6. Sciote
7. Besaigue
9. Tarière
10. Laceret
11. Ciseau
12. Maillet
13. Gros maillet
14. Masses de fer
16. Grande Cognée
20. Hachette
21. Niveau
22. Niveau à plomb
23. Cheville de fer
24. Repoussoir de fer
25. Rabot
26. Roinete
27. Traceret
28. Couteau

26. Carte des forêts de Belgique en 1777. d'après *La forêt de Soignes parmi les forêts belges*, Tailler, 2010. Dans CHARRUADAS ET AL., *Wood Used in Brussels' Old Buildings: Origin, Characterisation, and Use (12th–19th Centuries)*, 2022, p.6.

27. Charpentiers équarrisant les grumes. Le travail bas au premier plan, le travail haut en arrière plan (cliché Michal Panáček 2003) dans HOFFSUMMER ET AL., *Matériaux de l'architecture et toits de l'Europe : mise en œuvre d'une méthodologie partagée*, 2008, p.138. Namur : IPW

28. Tenon passant de l'entrait. Rue de Paris, Jandrenouille. Production personnelle, 2022

29.30. Sablières basses assemblées par entrure à mi-bois. Liaison entre poteau cornier et sablière basse. Moulin Bauwin, Folx-les-Caves. Production personnelle, 2022

31. Les outils du charpentier. d'après *L'Art de charpenterie de Mathurin Jousse, corrigé et augmenté de ce qu'il y a de plus curieux dans cet art et des machines les plus nécessaires à un charpentier*, La Hire, 1702, p.3. Dans HOFFSUMMER P., *Les charpentes du XIe au XIXe siècle: typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, 2002, p.56. Paris : Monum

II. Typologie des pans-de-bois

Quelques principes récurrents définissent globalement le pan-de-bois. La sablière basse repose sur un socle maçonné qui protège la structure de l'humidité et dont la hauteur peut aller jusqu'à un étage. Elle sert de base aux poteaux, eux espacés de 1,60m à 2m. Ils sont reliés par des entretoises espacées de 60 à 80 cm. Ce quadrillage génère, dans la région du moins, des panneaux horizontaux. Il est contreventé par des liens obliques ; des décharges, des guettes ou des aisseliers. Le pan-de-bois en Hesbaye brabançonne se caractérise encore par des liens obliques qui flanquent le poinçon et des décharges symétriques et convergentes et ce, peu importe la typologie. La croix de Saint-André et l'encorbellement, très utilisés en ville, ne le sont pas dans les constructions rurales.

Ainsi, un pan-de-bois au sens strict est la structure d'une façade. Dans un bâtiment en "pans-de-bois", ces pans sont assemblés pour constituer une "cage" rigide, d'au moins quatre façades avec sa charpente et d'éventuels refends. Les pannes, portées par les poteaux, lient les pignons et fermes, et les assemblages entre pannes et poteaux sont rigidifiés par des aisseliers. Bien qu'elle soit étudiée en élévation, la construction en pan-de-bois se conçoit donc bien en 3 dimensions.

Les typologies de pan-de-bois se distinguent au regard de la composition des murs pignons, les tracés des gouttereaux étant moins typés. La largeur du pignon détermine la profondeur du bâtiment et les modifications s'y lisent aisément. Leur classification est très similaire à celle des fermes de charpente (cf. Chapitre II. I.), également marquée par une évolution du bois long au bois court par l'introduction de l'entrait.

Luc-Francis Genicot distingue 5 types de pans-de-bois dans l'architecture rurale de Wallonie (fig.32). Il en situe deux en Hesbaye brabançonne : les structures à portique(s), avec ou sans entrait. Elles dominent effectivement

en se partageant la majorité des cas mais, après analyse, deux autres types sont également présents, plus rares mais à considérer tout de même dans l'évolution du pan-de-bois : les structures à poteaux de fond et celles à entrait et jambes de force (fig.33).

La technique des poteaux montants de fond consiste en un nombre impair de poteaux filant de la sablière basse jusqu'aux pannes qu'ils soutiennent. Ils sont liés par des entretoises et l'ensemble est contreventé par des guettes dans les angles inférieurs. Ces poteaux de grande longueur représentent tout de même un plus grand risque de fléchissement. Par contre, le pignon est extensible par le simple ajout de poteaux. Il est monté par travée en commençant par le poteau central (Genicot, 1996).

Cette technique archaïque est très ancienne mais la diminution de la disponibilité et de la qualité du bois (cf. Chapitre III. I.) et, par conséquent, l'augmentation de son coût vers le XVIIIe siècle obligent à développer des techniques permettant l'emploi de bois plus courts. La plus aboutie est l'emploi de l'entrait qui marque une certaine évolution en rencontrant d'ailleurs d'autres avantages. « D'une manière générale, la construction à bois courts permet d'obtenir un meilleur rendement en tirant parti de l'ensemble du tronc et des branches d'un arbre, et de diviser les moments de tension à l'intérieur de l'ossature sans la fragiliser. » (Genicot, 1996, p. 153)

La Hesbaye brabançonne, comme tout le nord de la Wallonie, est particulièrement concernée par cette réalité, contrairement à d'autres régions qui connaissent un approvisionnement en bois plus aisé, leur permettant de conserver des techniques à bois longs. On peut encore observer cette typologie sur deux granges, à Zétrud-Lumay et à Libertange (cf. Catalogue). Elles ne sont pourtant pas les plus anciennes. En effet, la transition des bois longs vers les bois courts étant très diffuse, les différentes

techniques s'emploient simultanément et ne représentent donc pas un indicateur chronologique strict.

De ce premier modèle à poteaux de fond à la structure à portiques sur poteaux, le poteau central est remplacé ou interrompu par un faux-entrait qui, avec les deux poteaux latéraux, forme un portique qui porte le poinçon (fig.33). Des demi-portiques ou "contre-portiques", plus bas, peuvent s'ajouter de part et d'autre mais les poteaux descendent toujours jusqu'à la sablière basse. C'est le cas, par exemple, lors de l'amplification de la grange de la ferme Decoster (cf. Catalogue) Un second portique peut également se superposer au premier et porter, lui, le poinçon, comme dans le cas situé à Jodoigne (cf. Catalogue). A nouveau, chaque poteau de portique portant une panne, les travées se multiplient en fonction de la taille de la toiture et du bâtiment.

Dans la structure à portiques sur entrait, dans sa version hesbignonne, le système de portiques est conservé dans la partie supérieure du pignon mais les poteaux sont interrompus et portés par un entrait repris dans les poteaux corniers. Il peut être porté par d'autres poteaux qui reposent eux sur une sablière basse, mais l'économie de ces pièces est possible. Dans les structures de grande dimension, les portiques peuvent également se superposer. Cette technique plus économe en bois, permet un montage plus facile par la décomposition de la structure en plusieurs parties. Par contre, les points d'assemblage sont multipliés et la profondeur du bâtiment, limitée par la longueur de l'entrait, n'est pas extensible.

Un bâtiment fait exception, rue Dagneau à Hèze, tout à l'ouest du territoire étudié, en présentant une variante à entrait et jambes de forces (cf. Catalogue). Ce type est, a priori, présent plus à l'ouest de la Dyle (Genicot, 1996).

Le corpus se répartit donc principalement entre les structures à portique et à portique sur entrait, la typologie primitive faisant exception et n'étant pas spécialement la plus

ancienne. Les cas les plus anciens sont les grandes granges à portique des XVIe à la moitié du XVIIe siècle alors que les premiers cas à entrait sont des maisons de la fin du XVIIIe siècle. En effet, les structures à portiques appartiennent majoritairement à des granges ou autres dépendances alors que les pignons de logis présentent presque tous un entrait qui facilite aussi l'installation d'un plancher sous combles. Ceci n'exclut cependant pas l'usage de l'entrait dans les granges, mais on le retrouve alors plutôt dans les fermes intermédiaires, ce qui facilite l'accès aux gerbiers des granges en large.

Donc, le tracé de la charpente ne suit pas forcément celui du pan-de-bois ou inversement. Si les fermes à portique se trouvent exclusivement dans les granges et se calquent sur les pignons à portique également, les charpentes à entrait sont associées à tout type de pan-de-bois.

Les structures à portique et à entrails se côtoient donc tout au long du XIXe siècle. Ainsi, la typologie globale du pan-de-bois ne constitue pas un indicateur temporel, comme l'avaient déjà souligné les précédents travaux. Ce point ne permet donc pas d'établir une typochronologie du pan-de-bois en Hesbaye brabançonne.

Le pan-de-bois est un mode constructif d'une importante évolutivité, notamment par la réversibilité des assemblages. Au gré des besoins en espace, en lumière et des moyens économiques et matériels, un bâtiment peut être allongé, élargi ou rehaussé, ou la composition de la façade, les panneaux et ouvertures adaptés (Houbrechts, 2008). L'encorbellement s'observe uniquement en ville, comme, a priori, le recul d'une façade par rapport à la voirie. L'allongement peut se faire par le simple ajout de travées alors que l'élargissement est conditionné par la composition des pignons et limité, le cas échéant, par la longueur de l'entrait. La majorité des cas ne semblent pas avoir subi de grandes transformations de leur volume. Ceci concerne surtout les logis qui

sont d'ailleurs limités par leur composition à entrant. Soulignons tout de même deux cas de noyaux de granges en pan-de-bois amplifiées d'une enveloppe en dur : la ferme Decoster et la ferme Hof ter Cammen. L'amplification de cette dernière était en pan-de-bois mais elle a aujourd'hui disparu.

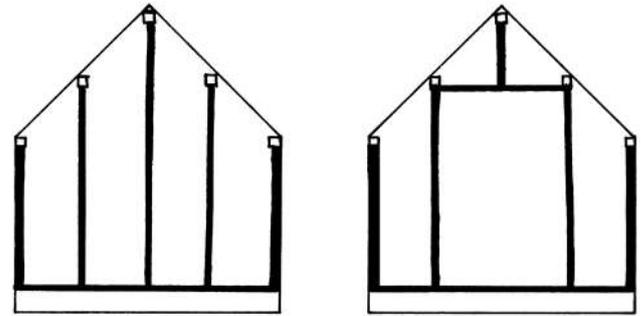
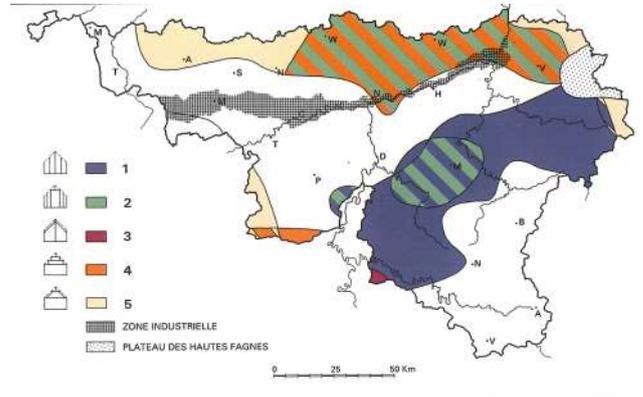
La modification des fenestragés dans les logis en pans-de-bois est relativement aisée. Aux XVIIe et XVIIIe siècles, les ouvertures s'insèrent contre les poteaux et s'adaptent aux dimensions d'une trame régulière. Alors qu'au XIXe siècle, c'est plutôt la structure qui est adaptée aux ouvertures. Les entrées charretières des granges sont toujours encadrées par deux poteaux. (Genicot, 1996) Cela se confirme dans les cas observés. Les autres ouvertures s'insèrent généralement contre un poteau, entre deux entretoises liées par une pièce ajoutée servant de deuxième piédroit (fig.34).

En milieu rural, le remploi de bois est courant à toute époque (Genicot, 1996), principalement par souci d'économie. Dans les cantons de l'Est, il est même arrivé que des maisons en pan-de-bois soient démontées et remontées ailleurs, probablement sous l'influence du droit germanique selon lequel le propriétaire d'un terrain n'est pas forcément celui du bâtiment qui s'y tient. A Ellezelles, un testament démontre le partage d'une structure en 3 "lots". (Houbrechts, 2008). Cette pratique, techniquement réalisable, n'est ni avérée ni réfutée en Hesbaye brabançonne mais l'emploi de bois de remploi s'observe dans de nombreux cas (cf ; Catalogue). Il n'est pas à exclure que des structures aient pu, en tout ou en partie, être réutilisées, comme suggéré dans le cas de la grange de Saint-Jean-Geest, rue de Bronne.

32. Types de structure des pignons du pan-de-bois. Dans GENICOT L.-F., *Le patrimoine rural de Wallonie: la maison paysanne*, 1996, p.150. Bruxelles : Crédit Communal

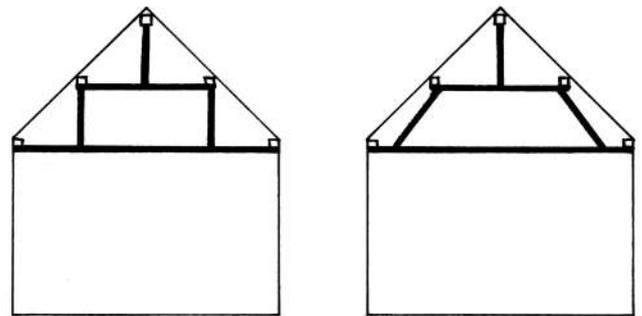
33. Schémas des typologies de pan-de-bois : Production personnelle, 2022

34. Ouverture insérée entre deux entretoises et un piedroit ajouté. Saint Médard, Jodoigne. Production personnelle, 2022



à poteaux monte de fond

à portique



à portique sur entrant

à entrant et jambes de force



III. Hourdis, protections et pétrification

Remplissage

Pour fermer la paroi, les panneaux sont remplis, aujourd'hui de briques, autrefois de torchis. En Hesbaye brabançonne, l'agencement des structures et l'emploi d'entretoises génèrent des panneaux horizontaux qui sont alors remplis par un clayonnage qui sert de support au torchis. Cette trame se compose d'abord de palançons verticaux. Ce sont des branches épaisses ou des pièces équarries d'une section de 2 à 5 cm, légèrement plus fins aux extrémités. Généralement en chêne, ils peuvent être fabriqués à partir des chutes produites lors de l'équarrissage des poteaux (Houbrechts, 2008). Les palançons sont glissés dans des encoches et des rainures taillées dans les pièces horizontales de la structure, à un intervalle de 25 à 35 cm. Ensuite, les éclisses, des branches souples d'essences variées, sont entrelacées en travers des palançons pour constituer une trame d'accroche pour le torchis. En Hesbaye brabançonne, ce support pouvait aussi être fermé par les lattes horizontales clouées sur les palançons (fig.35).

L'enduit de terre crue est plaqué sur le clayonnage et lissé pour recevoir une couche de finition de 5 à 12mm. Dans les logis, les deux faces sont enduites alors que dans les dépendances, il arrive que seule la face extérieure le soit (fig.36).

Il semble y avoir autant de recettes de torchis que de plâtreurs ou plaqueurs à travers la Wallonie mais la base commune est toujours constituée d'un mélange d'eau et d'argile renforcé par des fibres végétales qui diminuent le retrait au séchage, allègent le mortier et améliorent sa qualité thermique. L'ajout de chaux génère une prise chimique qui offre au torchis une meilleure tenue à la compression et à l'humidité. Ensuite, divers éléments d'origine animale aux multiples propriétés peuvent s'y trouver comme le sang de bœuf, l'urine, les crins, les poils ou le lait (Genicot, 1996). Le torchis a l'avantage de se fabriquer à partir

de matériaux très accessibles. Il demande un entretien régulier, par la réfection de la couche de finition (Babylas et al., 2012) mais s'adapte à la forme et à la vie du bois. Avec sa disparition s'est aussi perdu un savoir-faire (fig.37).

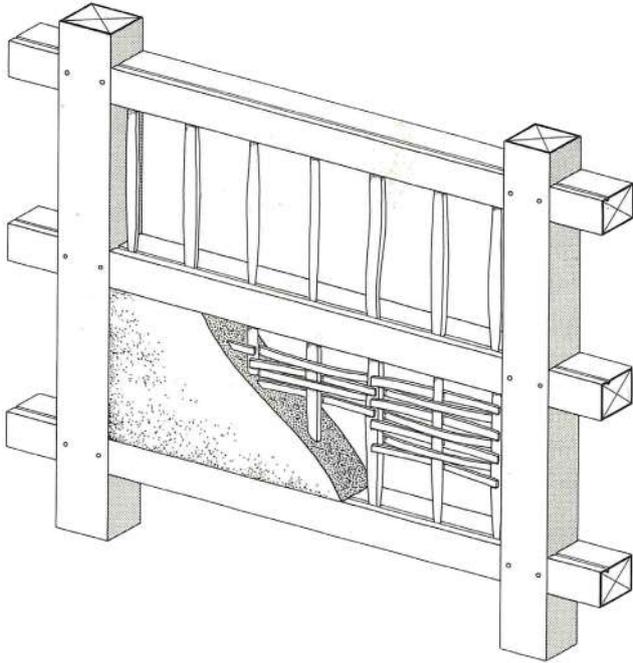
La technique de la terre crue a progressivement été remplacée par celle de la terre cuite. Mais les briques s'adaptent souvent mal au format des panneaux et irrégularités des bois de structure du pan-de-bois. C'est pourquoi, souvent, elle comprend des fragments de briques et le dernier tas d'un panneau est posé "en épis" (fig.38). Ceci résulte donc davantage d'un "arrangement" que d'une recherche ornementale, d'autant que ces maçonneries étaient généralement peintes ou enduites.

Si, d'après Genicot, la brique finit inéluctablement par remplacer le torchis, David Houbrechts donne en exemple quelques cas urbains qui laissent envisager l'emploi de la brique comme premier remplissage. Des lattes sont alors clouées sur la structure, à l'intérieur des panneaux pour servir d'accroche aux briques qui sont alors dotées de rainures. Mais ceci n'a pas pu être observé en Hesbaye brabançonne.

Bien que l'ensemble des cas soient aujourd'hui hourdés de briques, huit d'entre eux sont concernés par les traces d'un ancien remplissage. Soit des encoches à palançons ont été observées sur la structure, soit, dans deux cas, la documentation confirme que les hourdis étaient initialement en torchis. L'écart entre les encoches observées varie de 25 à 40cm, ce qui correspond au clayonnage destiné à recevoir un torchis. Toutefois, les palançons n'étaient pas systématiquement enduits de torchis mais pouvaient servir de support à d'autres types de protections (voir infra.), mais cette distinction n'a pas pu être confirmée (fig.39).

Enfin, il est tout de même important de noter que les pans-de-bois restaurés sont très souvent doublés et probablement étayés par

un mur en blocs de béton, ou béton cellulaire. Cependant, les techniques de restauration, et donc le questionnement autour de l'impact d'une telle intervention sur la vie du pan-de-bois, ne constituent pas l'objet de ce travail.



35. Clayonnage sur panneaux horizontaux. Dans GENICOT L.-F., *Le patrimoine rural de Wallonie: la maison paysanne*, 1996, p.160. Bruxelles : Crédit Communal

36. Panneau de torchis et clayonnage lors des travaux. Rue Doyen, Hèze. WIARD T., 1973

37. Panneau de torchis. Rue de Bronne, Saint-Jean-Geest. Production personnelle, 2022

38. Adaptation de la maçonnerie au pan-de-bois. Chaussée

de Tirlemont, Zétrud-Lumay. Production personnelle, 2023

39. Palançons ayant porté un torchis ou un essentage de torches de paille. Rue de Bronne, Saint-Jean-Geest. Production personnelle, 2023

Protection

Sensibles à l'humidité, le torchis comme le bois ont besoin d'être protégés des remontées capillaires et éclaboussures par un soubassement, généralement en pierre, et de la pluie battante par un débordement de toiture. Un essentage peut également couvrir le pignon le plus exposé ou même un mur gouttereau, en partie ou entièrement, et le protéger des intempéries tout en apportant une relative isolation thermique.

Les pans-de-bois observés sont généralement bâtis sur un soubassement bas en pierre ou en brique. Sept cas ont cependant de hauts ou moyens socles. Il s'agit de granges de très grandes dimensions, ou bien de structures à entrain dont les poteaux inférieurs et sablières basses ont été supprimés (fig.40). Dans certains cas, ils peuvent être confondus avec un enduit appliqué sur le pignon, sur toute la hauteur du rez-de-chaussée, mais qui semble alors recouvrir la structure et non la porter. (fig.41) Dans d'autres cas, ce haut soubassement concorde avec la grande proximité d'une rivière, ce qui semble adéquat pour protéger la structure dans une zone particulièrement humide et sujette aux inondations (fig.42). Les soubassements saillants font exception et ne semblent pas induits par une époque, un type de bâtiment ou un choix de matériaux particuliers. Enfin, les sablières basses demeurent exposées et se dégradent probablement plus vite, vu le nombre d'entre elles qui sont amincies ou disparues. C'est parfois le rehaussement du sol extérieur qui a causé l'enterrement du soubassement et de la sablière basse et nécessité un raccourcissement de la structure pour sa sauvegarde (fig.43).

On sait que la majorité des bâtiments étaient initialement couverts de chaume et que cette technique comprend un débordement de la toiture (cf. Chapitre II), ce qui convient très bien au pan-de-bois. Or, les rives de pratiquement toutes les toitures observées, aujourd'hui minérales, sont affleurantes et, dans un cas sur 3, les pannes de toiture dépassent le plan

du pignon et de la couverture, donc sans protection. Ceci pourrait peut-être s'expliquer par un assemblage par tenon et mortaise entre panne et poteau et la nécessité de conserver de la matière au-delà de la mortaise de la panne pour que l'assemblage conserve toute sa solidité. Mais ces bois horizontaux souffrent de leur exposition aux intempéries, plus que le pan-de-bois. Les pannes sont quelque fois couvertes de bandes de plomb qui ne les préservent que peu d'une dégradation certaine. Cette mise en œuvre pose question. Si elle résulte d'une crainte de la prise au vent qu'occasionne un débordement de toiture, la manière dont ce raccord a été géré dans le cas de Saint-Remy-Geest, chemin des Carriers (fig.43), semble être une solution adéquate, bien que la rive et le plafond pourraient encore englober les pannes.

Il existe plusieurs types d'essentages plus ou moins durables. Le premier n'est plus observable aujourd'hui en Hesbaye brabançonne mais y a été utilisé (Mardaga, 1989). Ce sont des grandes torches de paille qui, posées à la manière du chaume, sont ligaturées par une tresse horizontale elle-même liée à une baguette fixée sur la structure (Genicot, 1996). Elles peuvent être associées au torchis ou bien, dans certaines granges, être le seul dispositif de fermeture du pan-de-bois (fig.44).

Les tuiles sont employées comme essentage en partie supérieure de pignons à partir du XIXe siècle. Cette technique est surtout présente en Hesbaye liégeoise, à l'est, et permet parfois de couvrir une maçonnerie disgracieuse ou de briques peu cuites, plus fragiles (Genicot, 1996). En effet, les 5 cas dont le haut d'un pignon est essenté de tuiles se trouvent sur la commune d'Orp-Jauche, à l'est de la carte. Les tuiles sont clouées sur un lattage horizontal et vertical, lui-même cloué à la structure (fig.45).

L'enduit ou le badigeon à la chaux apparaissent également au XIXe siècle sous l'influence néo-classique avec laquelle dénote très probablement l'aspect pittoresque du pan-de-bois. Notons qu'il s'agit de la première véritable

recherche de décor avec le pan-de-bois, qui consiste à le masquer... En effet, le pan-de-bois fait très peu l'objet de recherche esthétique en milieu rural, contrairement à la ville mais aussi à l'architecture rurale minérale (cf. Chapitre II) où l'architectonique est sobrement travaillée, alors que le bois suit son propre style avec son propre ordonnancement. Quelques structures apparaissent encore aujourd'hui entièrement chaulées mais cela semble autant correspondre à une habitude pratiquée dans les fermes pour une question d'hygiène qu'à une volonté esthétique (fig.46). Sans doute plus récents, des essentages de fausses ardoises en ciment ou de planches canadiennes couvrent certaines parties de pan-de-bois.





Pétrification

La question de la pétrification concerne les hourdis d'un pan-de-bois ou la structure d'une façade. Elle questionne le remplacement d'éléments composant un bâtiment en pans-de-bois ou sa conception comme une structure mixte. Elle survient car, bien qu'il paraisse logique de bâtir un bâtiment d'une pièce cohérente et avec la même technique, rares sont les cas observés entièrement en pan-de-bois.

En milieu urbain, la pétrification de certaines façades ou de certains niveaux rendant le pan-de-bois invisible est une démarche connue, motivée par des règlements visant à limiter la propagation des incendies et d'ordre esthétique. « En Flandre et en Brabant, où la pratique de la pétrification limitée au hourdis est également attestée, un lien semble [...] prouvé entre les interdictions communales de réparer les façades en bois et l'apparition du hourdis de brique dans les ossatures. » (Grootaers, 1998, p. 59) Dans les villes brabançonnaises, cela se pratique depuis la fin du Moyen-Âge, en commençant par les murs latéraux puis les façades à rue alors que le mouvement est plus tardif, plus lent et moins suivi, notamment dans les villes mosanes, et se limite d'abord aux hourdis. Au XVIII^e siècle, le processus s'accélère avec la révolution industrielle. Aussi, « Il est évidemment tentant de rapprocher le développement de l'architecture en maçonnerie de [la] diminution des ressources forestières. Une étude approfondie sur le sujet manque malheureusement encore [...] » (Houbrechts, 2008, p. 229)

Il demeure, en Hesbaye brabançonne, un seul cas dont l'ensemble de la structure soit en pan-de-bois. Il s'agit de la grange à la Dîme, récemment classée. Dans huit cas, une façade est "manquante" et 12 cas présentent 1 ou 2 façades en pan-de-bois, sans aucune trace visible de façades complémentaires. L'orientation ou la situation dans l'ensemble de la / des façade(s) manquante(s) ne semblent pas significatifs. Les façades maçonnées,

40. Soubassement haut remplaçant le pan-de-bois. Rue Dagneau, Hèze. Production personnelle, 2022

41. Enduit haut. Rue de l'Ahanière, Piétrebais. Production personnelle, 2023

42. Soubassement haut à proximité d'une rivière (aujourd'hui souterraine). Moulin Bauwin. Production personnelle, 2022

43. Pied de structure raccourci suite au rehaussement de la route. Chemin des Carriers, Saint-Remy-Geest. Production personnelle, 2022

44. Essentage de torches de paille. Grangette en large, démolie. Piétrebais (Incourt), 1852. Etat en 1969-1970. Dans MARDAGAP., *Architecture rurale de Wallonie. Hesbaye brabançonne.*, 1989, p.117. Liège : Pierre Mardaga.

45. Essentage de tuiles sur lattage. rue de Paris. Jandrenouille. Production personnelle, 2022

46. Pan-de-bois chaulé. Rue de Bronne, Saint-Jean-Geest. Production personnelle, 2022

pignons ou gouttereaux, sont tantôt la façade à rue, tantôt la plus exposée aux vents dominants, tantôt une autre. Parfois, c'est l'ajout d'un bâtiment mitoyen qui emporte un pan-de-bois, mais aucun systématisme n'apparaît dans cette démarche.

Si le bois a l'avantage de conserver toutes les traces d'assemblages, même d'éléments disparus, une pièce remplacée adroitement peut tout autant masquer ces indices et tromper l'observateur. Ainsi les pans-de-bois manquants laissent-ils peu de traces, notamment parce que les poteaux corniers sont souvent absents ou remplacés. On pourrait alors imaginer que le bâtiment ait été conçu comme une structure mixte. Mais cette possibilité ne semble pas envisagée dans les synthèses déjà réalisées sur l'architecture rurale en pan-de-bois (Genicot, 1996). A Liège, le cas isolé d'une construction conçue comme mixte est identifié rue Pierreuse (Houbrechts, 2008).

On peut observer trois types de raccords entre un pan-de-bois et une façade maçonnée. Soit le poteau cornier est conservé et la maçonnerie le recouvre, ce qui n'empêche pas que le pan-de-bois puisse demeurer en place, derrière la nouvelle façade (fig.47). Cette intervention peut être légère puisqu'elle consiste en un simple doublement de façade sans toucher à la structure. Soit les poteaux corniers sont conservés ou remplacés et la maçonnerie s'insère entre eux, à la place du pan-de-bois (fig.48). Dans le cas d'un pignon, ceci implique l'étalement provisoire des pannes de toiture portées par le pignon. Soit le poteau est supprimé et les entretoises sont prises dans la maçonnerie harpée de l'angle (fig.49).

La suppression d'un poteau est une opération lourde car elle touche à la structure principale du bâtiment. Dans tous les cas, et surtout lorsque les poteaux corniers sont conservés, l'absence évidente de liaison entre le bois et la maçonnerie, séparés par un joint droit sur toute la hauteur de la façade, est une faiblesse. C'est également le cas pour les hourdis maçonnés, mais l'association des deux techniques dans

la structure principale porte cette faiblesse au rang structurel. Cette difficulté à envisager une structure mixte, pan-de-bois et maçonnerie, cohérente était l'hypothèse selon laquelle les bâtiments en pan-de-bois l'étaient entièrement et les façades pétrifiées l'ont été a posteriori. Rien n'appuie donc l'idée de constructions mixtes malgré la difficulté de restituer quatre façades en pan-de-bois aux vestiges encore en place. Des études monographiques plus poussées avec des relevés de terrain plus invasifs pourraient peut-être apporter davantage de réponses.

« Le renouvellement des façades et du hourdis en torchis des pignons par de la brique ne sont que les étapes d'un processus menant au remplacement complet du bois par de la brique ou de la pierre » (Houbrechts, 2008, p. 228) Et ce processus semble bien installé dans la région, alimenté depuis longtemps par la rareté du bois et la disponibilité d'autres matériaux, plus, à vrai dire, que par la pression du risque de propagation des incendies qui concerne surtout les villes plus densément bâties. Les derniers cas observés aujourd'hui étaient peut-être déjà d'exceptionnelles survivances il y a 200 ans.

Si, aux XVI^e et XVII^e siècles, construire en pan-de-bois n'est pas mal vu, même dans les censes et ensembles seigneuriaux, « Au XVIII^e siècle, en Condroz ou au Pays de Herve, en être réduit au colombage doit faire indigent [...] » (Genicot, 1996, p. 173), tandis que dans les régions forestières, son emploi et sa qualité ne régressent pas, même au XIX^e siècle. Il est vrai qu'une évolution chronologique apparaît également dans la taille des ensembles présents dans le corpus (cf. Chapitre II), les pans-de-bois se trouvant dans des ensembles de plus en plus modestes au fil du temps. Aussi, Genicot semble-t-il assez régulièrement associer le déclin d'un savoir-faire, se répercutant sur la qualité de l'ouvrage, à l'imminence de la disparition pure d'une technique ou d'un matériau. Ceci était l'hypothèse selon laquelle le pan-de-bois en Hesbaye brabançonne au XIX^e siècle était déjà rare et faisait figure de bâti modeste.



47. Pétrification avec recouvrement du poteau cornier.
Saint Médard, Jodoigne. Production personnelle, 2022

48. Pétrification avec remplacement du poteau cornier.
Moulin Bauwin, Folx-les-Caves. Production personnelle,
2022

49. Pétrification avec suppression du poteau cornier.
Chemin des Carriers, Saint-Remy-Geest. Production
personnelle, 2022

Conclusion

L'évolution du pan-de-bois en Hesbaye brabançonne est, comme celle du bâti rural, marquée par un tournant qui s'opère au XIXe siècle : le développement des petites exploitations. Bien que cette technique soit appliquée à tout type de bâtiment à cette époque, les grandes granges en pan-de-bois qui nous parviennent datent des XVIIe et XVIIIe, alors que les cas du XIXe siècle sont des petits logis et granges. Cette "descente" vers un bâti plus modestes peut être mise en parallèle avec le déclin de l'emploi du pan-de-bois et de la qualité de sa mise en œuvre, comme l'a déjà suggéré Genicot (Genicot, 1996). Le fait que le cas le plus intègre, la grange à la Dîme, est aussi l'un des plus anciens, va également dans ce sens, alors que, dans de nombreux cas plus récents, le pan-de-bois a été remplacé, physiquement par la pétrification, ou structurellement par un solide étalement. Les structures qui nous parviennent, en comparaison à ce qui a pu se développer dans les villes, sont assez simples, voire archaïques, ou plutôt, fonctionnelles : sans fioriture, sans grandes évolutions non plus. Par ailleurs, ce patrimoine semble souffrir, depuis longtemps, de l'oubli du savoir-faire causant des interventions parfois incohérentes, ce qui alimente le cercle de sa disparition. Ainsi, ce qui préserve, aujourd'hui, la persistance du pan-de-bois est davantage un intérêt esthétique qu'une confiance en ses capacités structurelles, et encore moins une facilité technique.

Les limites rencontrées par ce travail sont d'abord l'accès aux bâtiments qui conditionne le niveau et la quantité d'informations récoltées. Moins d'un tiers des cas, sur un corpus déjà restreint, ont pu être visités. En effet, le volume de ce corpus se limite aux bâtiments encore présents. De plus, ce bâti modeste est souvent peu documenté et valorisé, ce qui ne simplifie pas la restitution de l'évolution d'un bâtiment.

Cependant, vu le temps disponible et le volume, tout de même conséquent, en terme de quantité de travail, du corpus à analyser, les études de

cas sont limitées. Certains cas mériteraient une étude monographique plus poussée, à l'image de celles réalisées à Bruxelles, par Paulo Charruadas et ses collaborateurs. Des analyses par dendrochronologie et des observations plus détaillées, au plus près de la structures et de ses assemblages, permettraient d'élucider notamment la question du remploi de bois, voire de structures complètes, et le sujet de la pétrification qui conservent des zones à éclaircir. La question des torchis est finalement peu abordée, faute de témoins et d'accès.

Enfin, une plus grande attention à la préservation de ce patrimoine fragile, notamment par une meilleure information sur sa valeur, les techniques pour une restauration cohérente et les possibilités d'intégration d'une structure en bois aux exigences de confort actuelles, sont nécessaires pour éviter sa disparition définitive.

Bibliographie

- Alix, C., & Épaud, F. (2018). La construction en pan de bois : Au Moyen Âge et à la Renaissance. In *La construction en pan de bois : Au Moyen Âge et à la Renaissance (Aile A)*. Presses universitaires François-Rabelais; ULiège Sciences historiques. <http://books.openedition.org/pufr/7882>
- Arets. (1830). Commune de Neerheylissem [Cadaastre primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_01407_000/550_0001_000_01407_000_0_0001.jp2
- Babylas, N., Boxus, I., Jannes, L., Paquet, P., & Joris, F. (2012). Travaux de gros-oeuvre : Maçonnerie traditionnelle : terre crue (Salle de lecture). Institut du Patrimoine wallon; ULiège Architecture.
- Bassendorff, & Gulikers. (1819). Commune de Saint-Jean-Geest [Cadaastre primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_01483_000/550_0001_000_01483_000_0_0001.jp2
- Bassendorff. (1817). Commune de Jodoigne [Cadaastre primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_10313_000/550_0001_000_10313_000_0_0001.jp2
- Bertrand, L., Demoule, J.-P., Langouet, L., & Regert, M. (s. d.). ARCHÉOLOGIE (Traitement et interprétation)—L'archéométrie. In *Encyclopædia Universalis*. en ligne. Consulté 7 mai 2023, à l'adresse <https://www.universalis.fr/encyclopedie/archeologie-traitement-et-interpretation-l-archeometrie/>
- Bessemans, L. (1998). *Leven te Leuven in de late Middeleeuwen / onder red. Van Lutgarde Bessemans ... [Et al.] | Leuven*.
- Bolle, C., Coura, G., & Léotard, J.-M. (2008). *L'archéologie des bâtiments en question. Un outil pour les connaître, les conserver et les restaurer (SPW)*.
- Boonaerts. (1817). Commune de Saint-Remy-Geest [Cadaastre primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_01488_000/550_0001_000_01488_000_0_0002.jp2
- Boonaerts. (1820). Commune de Nil-Saint-Vincent [Cadaastre primitif].
- Brau, P. (Éd.). (1996). *Passé présent du Brabant wallon (Alambic)*.
- Brutsaert, E., & De Meester, J. (2008). *Province de Brabant wallon (Belgique)*. Racine; ULiège Agro-Bio Tech.
- Charruadas, P., Cremer, S., Hoffsummer, P., Modrie, S., Sosnowska, P., & Weitz, A. (2022). Wood Used in Brussels' Old Buildings : Origin, Characterisation, and Use (12th–19th Centuries). *International Journal of Wood Culture*, 1-37. <https://doi.org/10.1163/27723194-bja10010>
- Chazelles-Gazzal, C.-A. de, Klein, A., & Leal, É. (2018). *Construction en terre crue : Torchis, techniques de garnissage et de finition, architecture et mobilier : échanges transdisciplinaires*

sur les constructions en terre crue, volume 4 actes de la table ronde internationales, 23-25 novembre 2016 (Salle de lecture). ULiège Sciences historiques.

Compere, P. (1986). Le pan de bois à La Gleize (Réserve patrimoniale) [UCL]. UCLouvain BMAG.

Conférence Permanente du Développement Territorial. (2009). Atlas des paysages de Wallonie. 2, Les Plateaux brabançon et hesbignon (Salle de lecture). CPDT; ULiège Architecture. <https://cpdt.wallonie.be/publications/atlas-des-paysages-de-wallonie/atlas-des-paysages-de-wallonie-2>

de Vigan, J. (2005). Le petit Dicobat (3e éd.). Arcature.

Drugmand, B., & Université de Liège > Master archi., À. F. (2021). Évolution des abris ferroviaires pour voyageurs en Belgique [Université de Liège, Liège, Belgique]. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/12572>

Ferraris. (1777). Atlas de Ferraris [Map]. KBR.

Gautier, P. (2009). Etude archéologique de la ferme Fond’Roy à Uccle. *Archaeologia Mediaevalis*, 32, 130-132.

Genicot, L. F. (1989). Préliminaire à une géotypologie du pan-de-bois en Wallonie. *Nouvelles du patrimoine*, 27/28, 13-15. GAR.

Genicot, L. F. (1996). Le patrimoine rural de Wallonie : La maison paysanne. Crédit Communal.

Genicot, L.-F. (1996). Le patrimoine rural de Wallonie : La maison paysanne. Crédit Communal.

Gester, J.-L. (1986). Le pan de bois en Hesbaye liégeoises (Réserve patrimoniale) [UCL]. UCLouvain

Grootaers, J. (1998). Het laatmiddeleeuwse huis met houten gevel. Constructieve aspecten van stedelijke Vlaamse houtbouw. *Leven te Leuven in de late Middeleeuwen*, 49-60.

Gyselincx, J. (2005). Bedreigd erfgoed : Vakwerkbouw in Limburg. *Monumenten, landschappen & archeologie*, 24/3, 15-54.

Hannay, J.-B. (1831a). Commune de Biez [Cadastré primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_01390_000/550_0001_000_01390_000_0_0001.jp2

Hannay, J.-B. (1831b). Commune de Bonlez [Cadastré primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_01282_000/550_0001_000_01282_000_0_0001.jp2

Hasquin, H., Van Uytven, R., Duvosquel, J.-M., & Crédit communal de Belgique. (1983). *Communes de Belgique : Dictionnaire d’histoire et de géographie administrative* (Salle de lecture). La Renaissance du Livre; ULiège Architecture.

Héno, R. (2014). Numérisation 3D de bâtiments : Cas des édifices remarquables (Unité de géomatique). ISTE editions; Service ULiège.

Hoffsummer, P. (1995). Les charpentes de toitures en Wallonie : Typologie et dendrochronologie (XIe-XIXe siècle) (Salle de lecture). Ministère de la région wallonne. Direction générale de l’Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine. Division du Patrimoine; ULiège Architecture.

- Hoffsummer, P. (1996). Les pans-de-bois (Salle de lecture). Massoz; ULiège Architecture.
- Hoffsummer, P. (2009). Charpentes d'Europe (Salle de lecture). Institut du Patrimoine wallon IPW; ULiège Sciences historiques.
- Hoffsummer, P., Eeckhout, J., Centre européen d'archéométrie, & Institut du patrimoine wallon. (2008). Matériaux de l'architecture et toits de l'Europe = materials of architecture heritage and historical roofs of Europe : Mise en œuvre d'une méthodologie partagée (Salle de lecture). ULiège Architecture.
- Hoffsummer, P., Mayer, J., Corvol, A., & Houbrechts, D. (2002). Les charpentes du XIe au XIXe siècle : Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique (Salle de lecture; Monum). Centre des monuments nationaux; ULiège Architecture.
- Houbrechts, D. (2005). Le logis en pan-de-bois à Liège et dans les villes du bassin de la Meuse moyenne (1450-1650) : Approches archéologique et dendrochronologique (Réserve distante - Section B) [chez l'auteur]. ULiège Site central 20 Août.
- Houbrechts, D. (2008a). Du Bois a la brique : Apport de l'archéologie du bâti et de la dendrochronologie à la compréhension du processus de pétrification du pan-de-bois dans le bassin de la Meuse moyenne (Belgique). 10. <http://histara.sorbonne.fr/cr.php?cr=1317>
- Houbrechts, D. (2008b). Le logis en pan-de-bois dans les villes du bassin de la Meuse moyenne (1450-1650). (Salle de lecture). Commission royale des monuments, sites et fouilles; GAR.
- Houbrechts, D. (2008c). Villes et pans-de-bois (Salle de lecture). Institut du Patrimoine wallon; ULiège Sciences historiques.
- Jourez, B. (2010). Anatomie et identification des bois. ULiège - Université de Liège; ULiège - Publication. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/148477>
- Kervyn, T., Jacquemin, F., Branquart, E., Delahaye, L., Dufrêne, M., & Claessens, H. (2014). Les forêts anciennes en Wallonie. 2ème partie : Cartographie.
- Larousse, É. (s. d.). Définitions : Dendrologie - Dictionnaire de français Larousse. Consulté 6 mai 2023, à l'adresse <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/dendrologie/10910297>
- Le Laboratoire de dendrochronologie | KIK-IRPA. (s. d.). Consulté 6 mai 2023, à l'adresse <https://www.kikirpa.be/fr/analyses-scientifiques/labo-dendrochronologie>
- Léonard, V. (2022). Classement—La grange à la Dîme de Marilles. La lettre du patrimoine, 66, 6.
- Léthé, J.-N., & asbl Culturalité en Hesbaye brabançonne. (2006). Visages du patrimoine en Hesbaye brabançonne. Itinéraire au « Pays blanc ». https://culturalite.be/wp-content/uploads/2020/10/VisagesDuPatrimoineEnHesbayeBrabanconne_fichier_lovepdf_merged-2-.pdf
- Mardaga, P. (Éd.). (1989). Hesbaye brabançonne et pays de Hannut. (Salle de lecture). Pierre Mardaga; ULiège Architecture.
- Meyers. (1817). Commune de Beauvechain [Cadastre primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_10313_000/550_0001_000_10313_000_0_0001.jp2
- Meyers. (1830). Commune de Grez-Doiceau [Cadastre primitif]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=550/550_0001_000/550_0001_000_01381_000/550_0001_000_01381_000_0_0001

jp2

Ministère de l'Agriculture. (1877). Province de Brabant. Arrondissement de Nivelles. Commune de Folx-les-Caves. [Map]. https://search.arch.be/imageserver/topview.php?FIF=510/510_0156_000/510_0156_000_00133_000/510_0156_000_00133_000_0_0032.jp2

Paladrone (Réalisateur). (2020, juin 13). Bien paramétrer Metashape pour la reconstruction 3D. <https://www.youtube.com/watch?v=4fluMuP8P3g>

Pirlot, C. (1973). Le patrimoine monumental de la Belgique. Volume 2, Province de Brabant : Arrondissement de Nivelles (Salle de lecture). Ministère de la culture française; ULiège Architecture.

Popp, P.-C. (1842). Plan parcellaire par Commune avec les mutations (B. Valokenaere et Cie. Bruges) [Map]. KBR. https://belgica.kbr.be/belgica/popp.aspx?_lg=fr-BE

Raymond Lemaire International Center of Conservation, & Technologicampus Gent. (2015). Survey Guide. A practical survey guide for architectural documentation. Digital recording and documentation techniques for buildings and monuments. (ArchDoc&IPW3).

Sosnowska, P., & Charruadas, P. (2013). Petit béguinage et architecture vernaculaire. Étude archéologique d'un pan-de-bois du XVe siècle conservé dans l'actuel musée du Béguinage à Anderlecht. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/247201>

Streel, B., Michotte, F., d'Ursel, C., & de Ghellinck, B. (2000-2010). Inventaire du patrimoine immobilier culturel. Consulté 26 avril 2022, à l'adresse http://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_ipic/index.php/recherche/recherche?sortCol=2&sortDir=asc&start=0&nbElemPage=10&filtre=

Tordoir, J. (2010). Les sillons de la Hesbaye brabançonne. Cercle historique, archéologique et généalogique de Wavre et du Brabant wallon; UCLouvain BFLT.

Viollet-le-Duc, E.-E. (1866). Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle—Tome 7—(P) (A. Morel, Editeur, Vol. 7). Project Gutenberg. <http://www.gutenberg.org/ebooks/30787>

Le patrimoine rural du Brabant wallon (Centre culturel du Brabant wallon). (1996).

WalOnMap. (s. d.). Consulté 29 avril 2023, à l'adresse <http://geoportail.wallonie.be/walonmap>

