

小屋組と屋根

1. ノートル=ダム・ド・パリの小屋組について

1) 年輪年代学的研究の状況

G.-N. ランベール、P. ホフスマー、V. ベルナール、V. シュヴリエ

(G.-N. Lambert, P. Hoffsummer, V. Bernard, V. Chevrier)



1991 年から 1994 年までの間に、ヴァンサン・ベルナール（レンヌ大学）、パトリック・ホフスマー（リエージュ大学）、ジオルジュ=ノエル・ランベール（CNRS、リエージュ大学）、といった年輪年代学者たちによって 70 点ほどの標本採取が実現した。

用いられた樹木の組織層の年代の平均は 100 年前後、最大で 120 年だった。

49 点のナラ材のサンプルは 11 世紀末から（最も古い伐採の年代は 1156 年、組織層は保存）18 世紀と推定される。小屋組の大半は 13 世紀と推定されていたが、以下を除く。

- ・ ヴィオレ＝ル＝デュックの尖塔
- ・ 12 世紀に解体・再利用された木材の区画、特に西正面に集中
- ・ 14 世紀の補修部分、1360 年前後
- ・ 18 世紀初頭の修理、1725 年頃

パリのノートル＝ダム大聖堂の内陣の小屋組は当初の小屋組ではなかった。内陣の小屋組は 1160 年か 1170 年前後と推定される解体資材を含んでおり、これらの資材はおそらく建設現場の第一段階の時のものであった可能性がある。

これらの成果ならびに大工の付けたマークの図面はヴィルジニー・シュヴリエの DEA 論文に記された。

参考文献

Virginie CHEVRIER, « La charpente de la cathédrale Notre-Dame de Paris à travers la dendrochronologie », mémoire de DEA en histoire de l'art et archéologie médiévale, Université Paris IV, 2 vol., 1995.

オンライン公開日：2019 年 4 月 25 日

（日本語訳 川瀬さゆり）

2. ノートル=ダム・ド・パリの小屋組について

2) ヨーロッパの中世の屋根の歴史のための重要な事実

P. ホフスマー (P. Hoffsummer)



1991 年から 1996 年までに得られた年輪年代学的な年代推定（記事 1 を参照）は、2002 年に文化遺産出版^{*1} から出版された北フランスとベルギーの木造小屋組に関する資料集成の重要な一部をなした。11 世紀から 19 世紀までの北フランスとベルギーにおける小屋組と屋根の進化についての総合的調査であるこの体系的なカタログは、とりわけ建築文化遺産メディアテーク（文化省）にて閲覧可能な図面の助けを得て階層別に分類された屋根の 300 近い研究を含んでおり、そのうちのノートル=ダムの図面はヴィオレ=ル=デュック、そしてアンリ・ドヌーによって作成された。このカタログの中でノートル=ダムの屋根は柱間ごとに配置されたトラスを構成する垂木システムの小屋組^{*2} の例として重要な位置を占める。この屋根は主トラスを持っているという特性を見せる、すなわちこのトラスの陸梁は 13 世紀の大工たちの創意の特徴でもある吊り上げ方式^{*3} で支えられるものであり、このシステムは特にモーヤオーセールの大聖堂で認められる。

2009 年には「ヨーロッパの屋根」と名づけられた「文化 2000」のヨーロッパ・プロジェクトの枠内で、利用された木材の量の著しさから大工たちが「ノートル=ダムの森」とあだ名をつけたノートル=ダムの屋根を、研究者たちの国際的グループが見学した。建築文化遺産メディアテークと建築博物館が、特にシャイヨー宮での展覧会という環境においてこのプログラムに関わってくれた。その展覧会で公衆は古い小屋組の模型コレクション、そしてそのうちのノートル=ダムの模型を感嘆しながら眺めることができた。だからこそ、10 年が経ち、このヨーロッパの小屋組の歴史における極めて重要な要素が失われたことに、上記の研究者グループはとりわけ心

を揺さぶられている。

訳者註：

*1 原文は Éditions du patrimoine. Centre des monuments nationaux を本拠とする出版部。

*2 原文は charpentes à chevrons formant ferme。垂木と合掌梁が一体化した山形部材を持つトラスで構成された小屋組システムのこと。

*3 これらの小屋組では偽陸梁の位置で左右に分けて配された真束と偽合掌が主トラスの陸梁を持ち上げる。

オンライン公開日：2019 年 4 月 25 日

(日本語訳 川瀬さゆり)

3. ノートル=ダム・ド・パリの小屋組について

3) 惨事後の適切な行動

G.-N. ランベール、P. ホフスマー、V. ベルナール、V. シュヴリエ

(G.-N. Lambert, P. Hoffsummer, V. Bernard, V. Chevrier)



1991 年から 1996 年までに得られた年輪年代学的データは現在更新中であるが、その保護のため何人かのフランス人年輪年代学者たちの手に既に渡っている。というのも、フランス語圏の研究室全体に関して年輪年代学データを共有するのに適切な組織がないので、数十年という短い期間のうちに失われてしまうリスクが非常に大きいからだ。

惨事の直後に瓦礫の中で集められた燃えた木材は、特に年輪年代学的調査を一層発展させるための非常に重要な科学的な資源となりうる可能性を保持している。

学術的調査活動と結びついて行われた 1991 年から 1996 年の遺構調査により、既に 70 点のサンプルを採取出来ていたことは喜んでいいだろう。だが一方で、これが 1 回きりのただの「ご奉仕」キャンペーンであつたらそれ以下のサンプルでも満足してしまっていたかもしれない。しかしながら、中世の建設現場の複雑な進化や古くからある森または気候の歴史などの観点からすると、それらの総体が持つポテンシャルというのは非常に優れている。ボーヴェまたはブールジュで近年行われた遺構調査では、150 点から 300 点の木片が採取された。「通常」時であれば、ノートル=ダムでは更に徹底的な研究のために遺構に戻ってくる可能性の見通しとなる最初の 70 点のサンプルで満足していただろう。学問のための貴重なストックの一形態をなす全ての屋根がこのケースにあてはまる。最近起きた惨事は情勢を激しく変化させている。断念することなく、火災後の瓦礫の中にあるまだ使える資料を体系的な方法でサンプリングする必要があるかもしれない。それが今後強く呼びかけていくべきアプローチだ。

オンライン公開日：2019 年 4 月 25 日

(日本語訳 川瀬さゆり)

4. 小屋組の材料：鉄とコンクリート

アルノー・タンベール (Arnaud Timbert)

ノワイヨン大聖堂のコンクリート製小屋組

1918 年 4 月 1 日、フランス砲兵隊による砲火を受けて、ノワイヨン大聖堂の小屋組は焼失した。1936 年、ランス（大聖堂）におけるドヌー、ソワッソン（大聖堂）とサン＝カンタン（参事会教会）におけるブリュネといった建築家たちの高度な経験から、建築家コランが小屋組をコンクリートで建てることを選んだ。彼の選択は次のように動機付けられた：1) 国内北東地域における用材の不足 2) 前のナラ材の小屋組よりも軽い骨組を実現できる可能性、そうすることにより火災で脆くなった石積み部分に配慮する 3) 材料費と人件費を抑えつつ短期間での素早い工事。つまりこの選択に向かわせたものとは、建築家の良識と経済的・構造的・環境保護的状況への順応性である。

Arnaud TIMBERT, « La charpente en béton de la cathédrale de Noyon », *La cathédrale Notre-Dame de Noyon : cinq années de recherches*, dir. A. Timbert, coll. S. D. Daussy, *Mémoires de la Société historique et archéologique de Noyon*, vol. 39, 2011, p. 159–170.

シャルトル大聖堂の鉄製小屋組

1836 年 6 月 4 日、大聖堂の鉛屋根板のメンテナンス中だった鉛職人の火鉢の消し炭が教会堂の屋根裏に入りこんだ。全ては数時間のうちに破壊された。今日のノートル＝ダム・ド・パリをめぐる私たちが体験しているのと全く同じような動揺と様々な議論の後一願いの悲壮感まで同じである一、特に経済的理由で、木で建設せず同時代の産業技術により生産された材料を優先することが決まった。1837 年から、建築家マルタン^{*1}と金具業者ミニョンの解決策がヴィテの後援で優先された。すなわち鉄と鋼鉄^{*2}を組み合わせるという解決策で、これはこの分野の最初の実験の拡がり（特に 1844 年から 1845 年当初のサン＝ドニ修道院教会の鉄製小屋組）の一環をなす。屋根には銅が用いられた。二つのケースでは、経済的そして物理的な（言わずもがな材料の不燃性という性質）論拠に基づく選択が重要だった。

S. D. DAUSSY, « De l'apport du Dictionnaire de Viollet-le-Duc à la connaissance de l'ancienne couverture en plomb », *Chartres. Construire et restaurer la cathédrale XIe–XXIe s.*, dir. A. Timbert, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2014, p. 335–359.

訳者註：

*1 マルタンは建築家ではなく鉄を供給したフウルシャンボウル製錬所の経営者。この記事は全体的に正確な史実を欠いているためシャルトルの小屋組に関しては訳者の博士論文(2018)を参照されたい。http://www.l.u-tokyo.ac.jp/assets/files/student/doctoralthesisAY2018/kawasesayuri_abstract.pdf

*2 この小屋組で使われたのは鉄と錬鉄である。

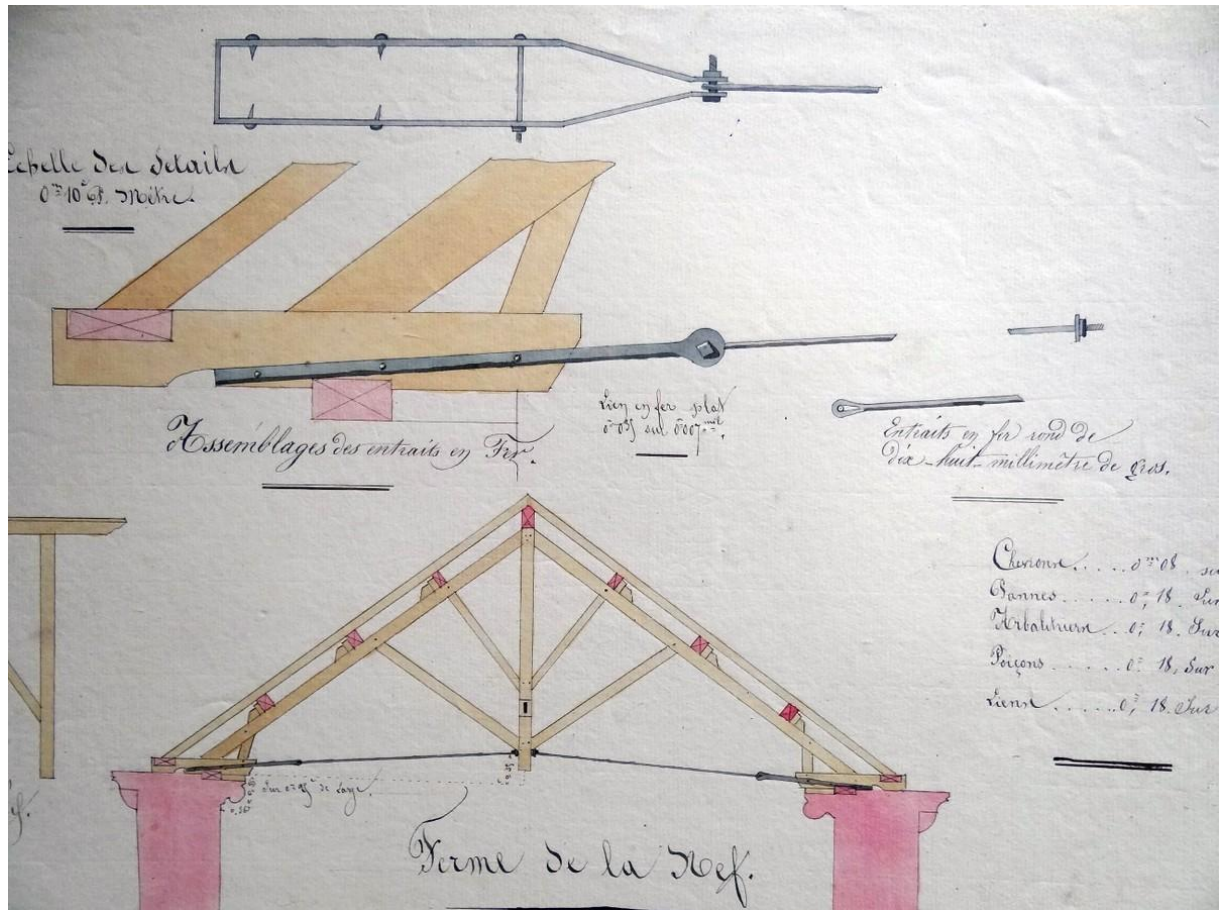
オンライン公開日：2019 年 4 月 26 日

(日本語訳 川瀬さゆり)

5. ヴィオレ＝ル＝デュックの作品における小屋組の材料

1. 木製の小屋組か鉄製の小屋組か？

アルノー・タンベール (Arnaud Timbert)



ヴィオレ＝ル＝デュックは特に建築家たちにおける木材の不正確な知識をよく批判した。「自然はナラやモミが我々にとって何かの役に立てるかどうかということなどほとんど知ろうとはしなかったと思う。もし人間の知性が我々の目前で生育するこれらの資材を活用する術を心得ていたとしても、それは経験によってそれらの特性を見分けて確かめてからだ。残念ながらこの経験の成果が増えつつあるようには思われないうし、今日これらの木材が最も日常的に使用されている方法を見れば、我々よりも先人たちが学識豊かであったということ、そして先人たちにとって馴染み深かったこの観察の習慣を我々は失ってしまったということが認められるだろう」。このように、「学識者たち」（考古学者や歴史家）には実践家たち（大工や指物師）と出会うことを勧め、実践家たちには「学識者たち」の意見を聞いて自分たちの知識をさらに強化しつつ古い習慣を捨てるように提案しながら、ヴィオレ＝ル＝デュックは木に関してはおそらく他の素材に関してよりも重要な役割を果たした。しかしながら、彼はその利用法、特に小屋組構法においては大いに優柔不断である。

この分野においてヴィオレ＝ル＝デュックは、ヴェズレー、サンス、ボーヌでは、もっとも頻りに鉄と木の混成システム（ポロンソー・システム^{*1}）に頼った。この点に関して、ヴィオレ＝ル＝デュックは、1837 年からシャルトル大聖堂の高みのある空間が鋳鉄と銅で覆われる中、1820 年代から 1830 年代以降ラ・マドレーヌ教会、

サン＝ドニ聖堂（1844-1845）、あるいはパリのサント＝クロチルド教会(1857)で鉄の小屋組を建設した彼の同時代人たちの蚊帳の外に置かれていた。この点でヴィオレ＝ル＝デュックは金属の使用について慎重であったようだ。ラシュスとはパリのノートル＝ダムの内陣ギャラリーの側廊を鉄製トラスの力を借りて覆うことを決めたが、交差部袖廊と隣接部分の小屋組にはやはり木での改修を選んでいる。ただし、二人の建築家が実現した小屋組は交差部袖廊のかつての構造の再現ではなく、身廊や後陣のそれでもなく、13 世紀後半と 15 世紀末の間にもたらされた技術的革新を総合した所産であった。もしそこに改善や革新があるとしたら、それは混合主義的な性質のものである。後に、彼の最後の現場であるローザンヌ大聖堂でヴィオレ＝ル＝デュックは革新的な経験を捨てて木製の小屋組を選んだ。

同様のためらいは彼が建てた建造物でも注目すべきだ。エイヤン＝シュル＝トロロン（ヨンヌ）の教会やサン＝ドニ＝ド＝レストレ（セーヌ＝サン＝ドニ）で、ヴィオレ＝ル＝デュックは 1866 年と 1867 年に木がメインのポロンソー・システムの小屋組を開始した。一方、ラシュスとは 1848 年以降、ノートル＝ダムの聖具室に鉄製小屋組を選んでいる。このように、彼の時代を反映し、ヴィオレ＝ル＝デュックは伝統と技術的革新の間で悩んだようである。このことは、この内なる葛藤から抜け出すためのように、彼をクレルモン大聖堂（1872）の中央廊のレンガのトラスに金属の陸梁またはヴェズレーのマドレーヌ（1840）の亜鉛製屋根（提案）のような大胆な提案の方へと追いやった。ピエールフォン城では、1857 年から 1863 年の間に実行された全体が木造の小屋組から 1864 年以降に建てられた全体が鉄骨の小屋組への移行によって、彼の小屋組実例の全てがまとめられている。

参考文献：

A. Timbert, *Restaurer et bâtir : Viollet-le-Duc en Bourgogne*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, coll. « Architecture & Urbanisme », 2013, p. 156-161.

A. Timbert, *Viollet-le-Duc et Pierrefonds : Histoire d'un chantier*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, coll. « Documents & Témoignages », 2017, p. 180-210.

訳者注：

*1 1837 年に技師のカミーユ・ポロンソー(Camille Polonceau)が考案した屋根システム。陸梁が合掌の両端よりも高い位置に配置され、短い束と鉄の引張材で固定された。19 世紀末まで駅舎等の屋根で広く使用された。

オンライン公開日：2019 年 5 月 11 日

（日本語訳 川瀬さゆり）

6. ヴィオレ＝ル＝デュックの作品における小屋組の材料

2. 樹種の選択と木の仕事

アルノー・タンベール (Arnaud Timbert)

ピエールフォン城に関しては、ヴィオレ＝ル＝デュックの他の現場と同様に、樹種の選択、その産地、木材を細工するために使用された道具についての情報が殆ど伝えられていない。せいぜい知られているのは、ヴィオレ＝ル＝デュックが殊に小屋組に関しては「ヴィレール＝コトレの木材は全く使いたがらず、シャンパーニュの木材を使いたがっていた」ことだ。もっとも彼はノートルダム＝ド・パリの尖塔のために既に課されていたこの選択理由の妥当性を説明しなかったのではあるが。そのほかは、手記によって特にピエールフォンとヴェズレーではこの材料が月並みに使われていたことが明らかとされている。

足場はモミ、ポプラ、そして「行政」の管理下にある木を組み合わせ作られたが、一方でいくつかの部材は様々な軸組から再利用された「古い木材」で作られた。樋の鉛板、棟包みの飾りと雨押さえは、ノートル＝ダムでも同様に、鋸で切削されていないナラ材の上に固定された。一方、野地板には時に未加工のモミまたはいわゆる「ルージュ・デュ・ノール^{*1}」と呼ばれるモミが使用されたり、時にポプラが使用されたりすることもあった。使用された道具についての言及は殆どない。エクトールとゴドフロワの塔（ピエールフォン）の軸組で使われた木材の観察からは、鋸と鉋の使用が普及していたことがわかる。同様の観察は、サン＝ドニ＝ド＝レストレ、ピュブティエール城、ないしエイヤン＝シュル＝トロン教会の小屋組でも認められた。製材工場の機械化、成形され切り出された木材の引渡し、さらにプレファブ製造された小屋組は、中世の方式とは既に大きくかけ離れていたこの分野における作業の組織化を裏付けるものである。

参照：

A. Timbert, *Restaurer et bâtir : Viollet-le-Duc en Bourgogne*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, coll. « Architecture & Urbanisme », 2013, p. 156-161.

A. Timbert, *Viollet-le-Duc et Pierrefonds : Histoire d'un chantier*, Villeneuve-d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, coll. « Documents & Témoignages », 2017, p. 180-210.

訳者注：

*1 原文は le sapin dit “rouge du Nord”。Pin sylvestre と呼ばれるオウシュウアカマツのことかと思われる。

オンライン公開日：2019年5月11日

(日本語訳 川瀬さゆり)

7. デュラン兄弟と 19 世紀におけるノートル＝ダムの鉛細工技術

アルノー・タンベール、ステファニー＝ディアヌ・ドーシ

(Arnaud Timbert et Stéphanie-Diane Daussy)

1844 年から、建築家ラシウスとヴィオレ＝ル＝デュックは 1792 年までトランセプト交差部を飾っていた尖塔の修復を提案する。二人はガルヌレーのデッサン^{*1}を基にして修復案を練り上げた。ラシウスは最初は好意的だったが、しかしこの資料の考古学的価値に疑いを抱いていた。ヴィオレ＝ル＝デュックはラシウスの逝去から 2 年後の 1859 年に尖塔の施工を引き受ける。尖塔実現のために彼は、彫刻についてはジェフロワ＝ドショーム、軸組に関してはオーギュスト・ベル、それに加えて鉛細工にはルイ＝ジャック・デュランに協力を要請した。

鉛細工を復興させ、現場に質の良いパーツ、すなわち鉛板とエピソードと棟飾りを供給するために、ヴィオレ＝ル＝デュックは「賢明な、そしてより驚くべきことに慣例を顧みようとしない男性、デュラン氏を補佐につけた。彼はこの美しい産業にその栄華の一部を取り戻させた第一人者である」。ルイ＝ジャック・デュラン(1818-1860)と彼の弟アントワン＝ジェローム(1820-1870)は、彼らの父親がパリのサン＝ニコラ＝ダンタン通り 29 番に設立した鉛管の会社を受け継いだ。1854 年から、会社のトップとなったルイ＝ジャックは自分の専門領域を打ち出し鉛細工まで拡大する。ここからの十年間そしてその後も、彼は構想段階から様々な現場を担当している。その中にはアミアン大聖堂の尖塔（ヴィオレ＝ル＝デュックの注文）、シャロン＝アン＝シャンパーニュのノートル＝ダム＝アン＝ヴォーの参事会教会の尖塔、ナントのサン＝ニコラの尖塔（ラシウスの注文）が含まれる。それに加えて、彼はオルレアンのカント＝クロワ大聖堂の尖塔（ボズウィルフルの注文）の実現や、1857 年からはプロワ城の修復にも加わっている。プロワでは彼は「鉛細工師」として加わった（デュバンの注文）。ついには、カント＝シャペルならびに棟飾り、尖塔の鉛細工および聖具室の屋根板と装飾を実行したパリのノートル＝ダムで、ルイ＝ジャックはとりわけ有名となった。これらの業績のいくつか、特にカント＝シャペルの打ち出し鉛細工による彫像や装飾、ヴィオレ＝ル＝デュックがデザインしたアミアン大聖堂のカント＝テウドシー[訳者注：またはカント＝トゥドジー]礼拝堂の忍返（しのびがえし^{*2}）のおかげで、デュランは 1855 年の万博で一等のメダルを獲得している。シャブリのサン＝マルタンの尖塔制作のためにデュランと共に仕事をしたエミール・アメが記しているように、デュランは絶えず「愛をもって、あらゆる面から鉛細工技術を追求し、これを積極的に生き返らせた」。ルイ＝ジャックの名声は、同時代の建築家たちについてしづしづ取り上げた際にルイ＝ジャックのレジオンドヌール勲章シュヴァリエ章受章（1857）に言及したホラス・ド・ヴィエル＝カステルのような社交界の記録文学者の読書会でも評価された。

ヴィオレ＝ル＝デュックはノートル＝ダムに関して他の職人に願い出ることはできなかった。ルイ＝ジャックがモンドゥイに代わられるまで、屋根板と鉛細工の工事に関してヴィオレ＝ル＝デュックが力を借りていたのはこの相棒なのだ。

訳者注：

*1 ノートル＝ダム・ド・パリの設計競技に際して、ラシウスとヴィオレ＝ル＝デュックは 1789 年以前に描かれたガルヌレー(Garneray)による透写図と 17 世紀のイスラエル・シルベストル(Israël Sylvestre, 1621-1691)による銅版画を資料として参照し修復計画を作成した。cf) Jean-Michel LENIAUD, *Jean-Baptiste Lassus 1807-1857, ou le temps retrouvé des cathédrales*, Genève, Droz, 1980, p. 84 ; LASSUS et VIOLLET-

LE-DUC, *Projet de restauration de Notre-Dame de Paris*, 1843.

*2 小屋組の束から垂直に屋根上に突き出た飾りの総称。エピソードも言う。

オンライン公開日：2019年5月16日

(日本語訳 川瀬さゆり)

8. ある大聖堂の建築家と大工がガラス職人の財政保証で立木を買う（トゥール、1279年）

クロード・アンドロウ＝シュミット (Claude Andrault-Schmitt)

幸いなことに、施工者であるエティエンヌ・ド・モルタニュとその大工リュカがトゥール大聖堂の聖堂参事会員から彼らが所有する土地のナラを購入したことを示す契約書の原本が保管されていた。さらに幸運なことに、年輪年代学に基づいて年代推定がなされたトランセプト南袖廊の小屋組を目にすることができ、これは教会の贅沢な不測の拡張を表すもので、パリのノートル＝ダム・トランセプトを模したものである。以下に翻訳した文書の抜粋はいくつもの教えに満ちている。

1 参事会員たちは無償で提供するというよりも交渉していた。しかし彼らが自分たちの大聖堂に必要となることを見越して 30 年ほど前に、ちょうど垂木と真束に都合のよい断面を持つ（つまり脆弱な）玉切材を処分するタイミングで、この土地にナラを植えさせていた可能性はある（長ネギを植える時のようにびっしりと）。

2 建築家はストレートな意味での請負業者であった。彼は石切り場と木材を購入し、作業を実践する人々を募集し、給与や現物給与（家屋、衣服など）の形で十分な利益を得ることを期待しながら自分の資産を投資していたが、破産する場合もある。

3 大金を揃える必要が生じた際は、現場から近くに居を構えており我々の隣人であるとわかっている様々な同業者組合の頭たちが経済的に団結していた。すなわち碑銘彫り工兼建築家、大工、ガラス職人、次席の碑銘彫り工などである。

4 ここではすぐに使用するために 5 年の期間の受光伐^{*1}を実施した。

「法的に我々から指名された碑銘彫り工兼大聖堂の施工者であるエティエンヌ・ド・モルタニュと別名ル・ビュシュロンことリュカの二人は、トゥールの神聖な主任司祭と参事会員たちから彼らが所有する森にある 34 アルパン^{*2}分の立木を全て購入したと告白した。これらの森はサン＝モーリスの森と呼ばれており、サン＝ブランシュ小教区に位置する。（中略）1 アルパンあたりの価格は 16 リーヴルである。全額のうち、前述のエティエンヌとリュカそれぞれが今から次のサン＝モーリスの祭日までに 100 リーヴル、来年の同じ祭日までに 100 リーヴルを支払うこと、およびこれを毎年、前述の祭日の前までに、指定された金額が全額支払われるまで支払うことを連帯責任で約束している。契約は購買人と売却人の間でも同様に交わされており、それによると購買人は支払いの最終期日に 100 リーヴルを越える前述の金額の残り全て（144 リーヴル）を支払うことになっている。これらの購買人は誓って、翌年の 5 月中旬から 5 年以内に彼らが購入した木材全てを売却し、伐採し、除去することを約束した。彼らおよびそれぞれは全ての赤字と損失を立て直し償還することまでも連帯で約束し、（中略）彼らとそれぞれが連帯して信仰に基づき彼らの相続人と実際の財産を抵当に入れた。加えて、法的に我々の前に出席して選任された碑銘彫り工の通称ル・マンのシモン親方とリシャール（ガラス職人）が、彼らに正確に説明された全ての条件や事柄が真実であることを請け合い、彼ら各人が連帯して保証人ならびに主たる債務者を引き

受けた」。

出典：

Archives départementales de l'Indre-et-Loire, G 68.

訳者注：

*1 土地に十分な日光を与えるための大量の間引き伐採。

*2 土地面積の旧単位。1 アルパンはパリでは約 19 アール、地方では約 51.07 アールとされる。

(日本語訳 川瀬さゆり)