

M É M O I R E **S**
DE LA
SOCIÉTÉ ARCHÉOLOGIQUE
DU MIDI DE LA FRANCE



TOME LXVIII - 2008

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU CONSEIL GÉNÉRAL DE LA HAUTE-GARONNE

DENDROCHRONOLOGIE EN MIDI-PYRÉNÉES : BILAN DU PROGRAMME 2004-2008

par Adeline BÉA, Olivier GIRARDCLOS, Christophe PERRAULT,
Maurice SCELLÈS et Sonia SERVANT*

Un programme de dendrochronologie a été lancé en 2004 en Midi-Pyrénées avec deux objectifs : d'une part combler le retard de la région dans ce domaine en contribuant à la constitution d'un corpus d'édifices bien datés, d'autre part mettre en place une base de données publique de courbes de références en dendrochronologie (1).

Le projet a été élaboré dès l'origine en association avec le Laboratoire de Chrono-Écologie, devenu Chrono-Environnement (UMR 6249 C.N.R.S.-Université de Franche-Comté), à Besançon et plus particulièrement Georges Lambert qui a fourni le format d'échange des données (2) devant permettre la mise en commun, dans un système de comparaisons « site-références » ouvert, des résultats des analyses réalisées par les différents laboratoires, publics ou privés, amenés à contribuer aux courbes de références pour Midi-Pyrénées. La publication en ligne sur Internet comprend pour chaque site le rapport d'analyse et d'interprétation du laboratoire et les fichiers structurés de données en texte brut, téléchargeables et convertibles ; leur gestion est assurée par leur intégration au système documentaire de l'Inventaire général du patrimoine culturel, par l'intermédiaire des deux bases de données dédiées à l'architecture (Mérimée) et aux objets mobiliers (Palissy) interrogeables en ligne sur le site Internet www.patrimoines-midipyrenees.fr.

L'un des objectifs assignés au projet était en outre de favoriser le développement des procédures de contrôle des mesures et des protocoles, leur publication rendant possible leur vérification réciproque par les laboratoires. En satisfaisant à l'une des règles de base de toute pratique scientifique, on entend ainsi lever les réserves exprimées çà et là à l'encontre des datations proposées à partir des analyses de dendrochronologie. Les occasionnelles divergences de datation constatées pour des échantillons provenant d'un même bois – par exemple à la Casa Julia à Perpignan (3) et à l'Hostellerie du Lion d'Or à Graulhet (4) – devraient être résolues ou tout au moins expliquées. L'intégration au système documentaire de l'Inventaire général offre l'intérêt supplémentaire de faciliter l'accès aux études des édifices et des objets, et de faciliter de ce fait la confrontation entre les analyses des dendrochronologues et celles des archéologues et historiens de l'art.

* Communication présentée le 13 novembre 2007, cf. *infra* « Bulletin de l'année académique 2007-2008 », p.

Adeline Béa et Sonia Servant, chargées de mission d'Inventaire, C.A.U.E. du Tarn ; Olivier Girardclos, ingénieur d'étude au Laboratoire de Chrono-Environnement, UMR 6249, C.N.R.S.-U.F.C. Dendrochronologie de Besançon ; Christophe Perrault, C.E.D.R.E., Besançon ; Maurice Scellès, conservateur du patrimoine à la Région Midi-Pyrénées.

1. Lancé en 2004, le « Programme inter-services de dendrochronologie en Midi-Pyrénées », élaboré dans le cadre de la Direction régionale des Affaires culturelles, a été piloté par le Service régional de l'Inventaire, transféré à la Région en 2006 et devenu dans ce nouveau cadre le Service de la connaissance du patrimoine.

2. Le modèle est disponible sur le site Internet de la Région Midi-Pyrénées dédié au patrimoine : www.patrimoines-midipyrenees.fr.

3. Pour les deux mêmes poutres, les dates d'abattage sont entre 1204 et 1210, et entre 1358 et 1363 pour l'Institut Méditerranéen d'Écologie et de Paléocécologie, alors que les derniers cernes sont de 1304 et 1298 pour le L.A.E. de Bordeaux : cf. Sandrine CONAN, « La Casa Julia à Perpignan : un exemple de demeure patricienne, XIV^e-XV^e siècles », dans *M.S.A.M.F.*, t. LXIV (2004), p. 133.

4. Cf. *infra*.

Le choix des édifices (aucun objet mobilier n'a été retenu dans le cadre de ce programme) a été orienté en premier lieu sur Cahors où nous disposions d'un bon repérage des bâtiments civils du Moyen Âge et de l'Époque moderne, et sur le Lot où s'engageait une enquête d'inventaire préliminaire de l'architecture médiévale. L'aire a ensuite été étendue à l'Aveyron (Calmont-de-Plantage) et au Tarn (Cordes, Graulhet) en fonction des opportunités, puis en fonction des programmes d'inventaire en cours au Tarn-et-Garonne (Montauban) et au sud du Tarn (Sorèze). Il était en effet nécessaire à ce stade de limiter l'aire géographique afin de conserver dans la mesure du possible une certaine homogénéité climatique (5), en attendant d'être en mesure de généraliser les analyses à toutes les zones de Midi-Pyrénées. La première aire prise en compte a conduit à privilégier le travail sur le chêne, de loin le principal bois d'œuvre pendant tout le Moyen Âge en Quercy et au-delà. À mesure que sont arrivés les résultats des analyses, la sélection a été infléchie en fonction des besoins de la dendrochronologie. Au final, c'est une quarantaine d'édifices qui ont fait l'objet de prélèvements, dont la moitié a pu être datée partiellement ou en totalité.

La dendrochronologie : questions de méthode, premiers résultats

Chaque datation par dendrochronologie est le fruit d'une « décision » prise par le dendrochronologue sur la base de méthodes de comparaisons des chronologies de largeurs de cernes. Les variations des largeurs de cerne observées dans les bois du bâtiment à dater sont comparées à des bases de références qui regroupent les largeurs de cernes des sites déjà datés (6). Le système progresse en se reproduisant sur lui-même. Or les méthodes de comparaisons sont multiples et surtout les « décisions » sont prises dans des « esprits » qui présentent une variabilité. Cependant, les données produites *in fine* peuvent, sauf exceptions, faire l'objet d'une description a posteriori par un discours argumenté, où le calcul statistique est un outil. Ceci n'est possible que si elles sont disponibles ou échangées dans un système ouvert. La variabilité des méthodes et de l'esprit dans lequel elles sont utilisées, loin d'être un handicap, est donc une source de stabilité, mais seulement si la convergence des résultats peut être vérifiée. Par contre, la production de résultats est une source évidente d'instabilité s'ils ne sont pas associés à une argumentation sur leur sécurité – si par exemple l'adhésion du destinataire repose sur sa seule délégation à un « avis d'expert » – et lorsque les données produites, dans un système fermé, ne sont pas disponibles pour une description a posteriori.

Un résultat dendrochronologique comporte trois dimensions : la représentativité, la précision, la sécurité.

La représentativité

La date d'abattage d'un arbre n'a de sens en elle-même que pour la biologie. La localisation de l'échantillon et son rapport avec les structures en bois du bâtiment lui donne une représentativité des faits archéologiques, architecturaux et historiques. Le résultat doit être transposé, traduit, dans les problématiques d'étude des bâtiments.

La précision du résultat

Elle ne dépend que de l'anatomie des cernes les plus récents conservées sur chaque échantillon. L'observation de l'aubier complet jusqu'à la zone cambiale, immédiatement sous l'écorce, permet de déterminer l'année d'abattage, voire la saison, par exemple « au cours de l'automne 1486-hiver 1487 » (cf. fig. 2). En présence d'aubier incomplet, la date du cerne le plus récent est nécessairement suivie par celle de l'abattage (*post quem*) et une date qui lui est plus récente (*ante quem*) peut être estimée par calcul. La précision est

5. À laquelle échappent les sites de Sorèze et de Labruguière, au pied de la Montagne Noire, cf. *infra*.

6. André-Valentin MUNAUT, « La dendrochronologie », dans *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, vol. 16-1, 1979, p. 65-74; Frédéric GUIBAL, « La dendrochronologie : méthodes et potentialités », dans *Revue Archipal*, 30, 1991, p. 85-103; Georges-Noël LAMBERT, « La dendrochronologie, mémoire de l'arbre », dans Alain FERDIÈRE (éd.), *Les méthodes de datation en laboratoire, collection Archéologiques*, Paris, Éditions Errance, 1998, p. 13-69.

généralement de 2 à 40 ans. L'expression suivante permet de caractériser le résultat : abattage après 1482, avant 1514, le plus probable vers 1485 (cf. fig. 2). Cette dernière estimation correspond à un aubier « moyen », composé d'environ 20 cernes, le plus fréquent dans la population de chênes. En effet, l'étude d'une large population de chênes vivants et anciens, mais principalement localisés dans l'est de la France, a montré que dans 95 % des cas l'aubier comporte entre 2 et 40 cernes et en moyenne 21 (7). Mais la moyenne ne doit pas cacher l'existence de cas plus rares (< 5%) où le nombre de cernes d'aubier est supérieur à 40-50. Dans ces cas, la date du cerne le plus récent est nettement antérieure à celle de l'abattage. Enfin, si l'échantillon est entièrement composé de bois de cœur, la date du cerne le plus récent est aussi d'estimer par calcul une date *post quem*. Dans les cas défavorables, le résultat est antérieur à la date d'abattage de près d'une centaine d'années, alors que dans les cas favorables, des arguments permettent une précision d'environ 40 ans. Il reste évident que lors de la prospection du site, il est indispensable de tenter d'obtenir au moins une part d'aubier.

La sécurité

Le risque d'erreur pris lors de la synchronisation est indépendant de la précision de la datation. Souvent une observation moins précise est plus sûre, mais retenir une position d'une chronologie de largeurs de cerne sur les références ne peut être fait qu'à l'année près. Si un doute existe entre plusieurs positions, c'est-à-dire plusieurs dates concurrentes, il n'y a aucune raison qu'elles soient proches dans le temps et puissent être « englobées » dans une fourchette moins précise. Le résultat est unique. La « décision de le retenir » repose soit sur un risque d'erreur très faible (classe A), soit faible (classe B). Le risque n'est jamais nul, car la démarche n'est pas basée sur des démonstrations. Chaque datation est une nouvelle expérience qui complète une « vision théorique ». Une somme d'expériences produirait « l'expérience d'un expert », mais accepter qu'elle soit la seule argumentation est une forme de croyance. Si le risque est de classe A ou B, la sélection de la date parmi les positions sur les références repose uniquement sur les indicateurs (principalement statistiques) de la dendrochronologie. En conséquence, si le résultat converge avec les observations de terrain, elles sont vérifiées indépendamment et dans le cas contraire, le lien entre les faits, chacun argumenté, doit être élargi pour intégrer les deux réalités. Dans les bâtiments, ceci passe souvent par une nouvelle discussion du contexte et du rapport entre les structures bois et le reste de l'étude de bâti. Une classe de risque d'erreur « C » est aussi utilisée, très souvent sous des contraintes. Lorsque le nombre d'échantillons est trop faible, ou s'ils livrent trop peu de cernes, si l'essence n'est pas du chêne (ou une autre essence référencée comme le sapin) et surtout si les bases de références ne sont pas suffisantes pour la région, le résultat de datation est « proposé ».

Les indicateurs dendrochronologiques permettent d'identifier une date, mais pas de la justifier pleinement. Pour être confirmée, une autre méthode doit apporter une information chronologique convergente, le plus indépendamment possible. Il peut s'agir, entre autres, d'une datation par radiocarbone, de rapports stratigraphiques, de la confrontation avec des chronotypologies ou avec le contexte historique d'un bâtiment. Cette classe permet la formulation de toutes les hypothèses, par exemple dans les régions ou les périodes où les références sont en construction, mais il est admis que le résultat peut être confirmé et surtout infirmé par un complément d'information.

Enfin, les datations par comparaisons des variations de la croissance radiale concernent de nombreuses populations d'arbres distribuées selon une variabilité spatio-temporelle. Or, dans une démarche scientifique, il ne peut être admis d'une part que tous les individus d'une population permettent de la représenter et, d'autre part, de référencer la totalité de la variabilité spatio-temporelle. En conséquence, il est impossible de dater tous les échantillons prélevés, même respectant la contrainte minimale de 50 cernes (8). Le cadre dans lequel s'est déroulé le programme de datation intègre parfaitement cette notion, ceci d'autant plus que l'aire d'étude est localisée à la marge du développement des références. Un accent est mis sur des ensembles cohérents de bâtiments et il n'impose pas la réussite des datations, mais une obligation de mise en œuvre des moyens d'analyse.

7. Georges-Noël LAMBERT, « Recherche de signaux anthropiques dans les séries dendrochronologiques du Moyen-âge. Exemple des séquences de Charavines-Colletière », dans *L'homme et la nature au Moyen-âge. Paléoenvironnement des sociétés occidentales. Actes du V^e congrès international d'archéologie médiévale tenu à Grenoble 6-9 oct. 1996*, édité par Michel Colardelle, Éditions Errance, 1996, p. 143-152.

8. Par exemple, l'analyse de 400 prélèvements d'un ensemble cohérent d'une trentaine d'églises en Champagne a abouti à la datation d'environ 80 % des séries individuelles.

Sécurité des datations, signal climatique et transport des bois

Pour le chêne, le bilan fait apparaître aujourd'hui les datations de 29 «chronologies de site», regroupements des séries de largeurs par phase chronologique homogène de 18 bâtiments. Les sites sont localisés dans une zone de la région Midi-Pyrénées couvrant la marge sud-ouest du Massif Central, principalement le Quercy (fig. 1). La période couvre des phases d'abattages entre la fin du XII^e et le milieu du XVI^e siècle. La sécurité des résultats est exprimée ici par la valeur *t* de Student qui quantifie la similarité entre les chronologies de site et un panel de références régionales construites par différents auteurs (9).

Les 29 datations sont retenues avec un risque d'erreur de classe A ou B. Même s'il n'existe pas de seuil fixe, il peut être admis ici qu'une valeur *t* entre une chronologie de site et un ensemble de références régionales supérieure à 5 est très souvent significative (10). Par rapport à cette définition, il est plus intéressant de faire un bilan des valeurs. Il permet de décrire a posteriori les conditions dans lesquelles les décisions ont été prises. Il donne une base expérimentale, plutôt que déduite des notions probabilistes aux valeurs *t* «retenues» (11). Enfin, il illustre les contraintes d'application de la datation en fonction des facteurs régionaux : comme le lien entre cerne et climat, la variabilité géomorphologique et du climat local, les différentes espèces... et surtout la quantité de données disponible. Le risque est dit de classe A lorsque la valeur *t* est supérieure à 5 sur la référence régionale et au moins une autre référence du panel. Dans la classe B, les valeurs sont proches ou supérieures à 5 sur la référence de la région d'étude, mais la cohérence avec une région voisine – et *in fine* avec un schéma global de la croissance du chêne mis en évidence quels que soient les laboratoires – repose sur des valeurs inférieures. Dans ces deux cas, la date est retenue sur les seuls critères de dendrochronologie.

S'ajoutent 2 chronologies pour lesquelles la classe de risque est C. Il s'agit d'une seule série provenant du linteau d'une porte dans une maison à Uzech (Lot). La maçonnerie de la porte est attribuée au Moyen Âge. L'hypothèse est testée sur les références, mais la date du cerne le plus récent «proposée» en 1202 ne pourrait être identifiée sans cette hypothèse. De même une chronologie regroupant deux séries de châtaignier de l'Archidiaconé à Cahors (Lot) est synchronisée sur une chronologie de chênes en tenant compte du fait qu'ils sont en mélange dans une structure qui paraît homogène. Ces résultats convergent mais ne sont pas indépendants. Ils sont néanmoins indispensables pour faire progresser les disciplines.

Le premier constat qui peut être tiré de ce bilan est que les valeurs *t* sont nettement plus élevées sur la référence de la région d'étude que sur toutes les autres du panel. Pour les périodes antérieures au XVIII^e siècle, ceci est observé dans toutes les régions. Il est déduit que le transport interrégional ne concerne pas les bois analysés, c'est-à-dire des bois d'œuvre de chêne provenant de bâtiments. Par contre, l'écart entre les valeurs *t* sur la référence de Midi-Pyrénées et les autres régions est particulièrement élevé. Dans une analyse de 27 chronologies de site répartis en Champagne-Ardenne, les valeurs *t* sur la référence de la région d'étude s'échelonnent de 4,5 à 13 comme dans le cas de Midi-Pyrénées. Mais elles sont très fréquemment (34 sites sur 54) comprises entre 6 et 13 sur les références voisines, de Lorraine et de Paris. La variabilité climatique représentée par ces références est probablement beaucoup plus faible que dans le cas de Midi-Pyrénées. Elle est plus faible pour deux raisons. Les références disponibles sont plus proches, mais aussi l'originalité des facteurs climatiques sur la marge sud-ouest du Massif Central est plus grande. Le propos peut être élargi : à travers tout le panel de références au nord du Massif Central la cohésion entre les variations des références est bien supérieure à la similarité de chacune avec la référence de Midi-Pyrénées. Si la référence Centre est prise en exemple (fig. 1), les valeurs *t* s'échelonnent entre 14 et 29 avec les références du panel et s'élèvent à 7,7 avec Midi-Pyrénées. Si l'exemple est pris en marge du panel, en Normandie (fig. 1), les valeurs s'échelonnent entre 8,3 et 20,4 pour 5,9 avec Midi-Pyrénées. La valeur *t* entre la référence de Normandie et celle de Franche-Comté est de 8,7, alors que celle entre Auvergne et Midi-Pyrénées est de 8,0. Dans ces comparaisons, les références les

9. Nous remercions ces auteurs, P. Hoffsummer et D. Houbrechts de l'Université de Liège (Ulg), F. Guibal à l'Institut Méditerranéen d'Écologie et Paléoécologie C.N.R.S.-Université Aix-Marseille (I.M.E.P.), Y. Le Digol du bureau d'étude DendroTech à Rennes, Vincent Bernard du Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire (C.R.A.A.H., C.N.R.S.-Université de Rennes 1), W. Tegel du bureau d'étude DendroNet à Bohlingen, C. Belingard bureau d'étude à Limoges, et G.-N. Lambert du Laboratoire Chrono-Environnement (L.C.E., C.N.R.S.-Université de Franche-Comté), de permettre un développement concerté de l'ensemble des bases de données par le biais d'échanges.

10. C.R. ORTON, «The use of Student's *t*-test for matching tree-ring patterns», dans *Bulletin of the Institute of Archaeology of the University of London*, 20, 1983, p. 101-105.

11. Protocole proposé par Törbjörn Axelsson et Lars-åke Larsson, cf. www.cybis.se/forfun/dendro/index.htm, accès en 2009; Olivier GIRARDCLOS, *Denchronologie du chêne (Quercus petraea, Quercus robur), influences des facteurs stationnels et climatiques sur la croissance radiale, cas de sols hydromorphes et des climats atlantiques. Applications paléo-écologiques aux bois subfossiles du marais de Brière (Loire-Atlantique)*, thèse, Université de Franche-Comté, 1999, 377 p.

| Chronologie de site | Date | MP | Char | LimN | Auv | Poit | Bou | Ang | Cen | PetE | Norm | FC | NEF | CArd | Classe |
|---|---------------------------|------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| Cahors (46) 7 rue Clément-Marrot, M1 | 1492 | 14,1 | 6,8 | 5,9 | 5,6 | 4,8 | 4,6 | 4,6 | 5,1 | 5,3 | 5,2 | 4,4 | 3,7 | 4,1 | A |
| Cahors (46) Archidiaconé, M7 | 1526 | 13,4 | 9 | 7,5 | 8,4 | 7,3 | 6 | 5,4 | 6,4 | 5,2 | 4,2 | 4,3 | 4,7 | 3,9 | A |
| Cahors (46) Dominici | 1486 | 12,6 | 6,4 | 6,5 | 7,4 | 6,1 | 7,6 | 6,1 | 6,3 | 6,9 | 8,1 | 5,6 | 6,1 | 6,1 | A |
| Cordes (81) 18 Grand-rue Raymond VII | 1290 | 11,8 | 4,1 | - | <2 | 3,8 | 2,2 | 3,7 | 2,8 | 3,5 | 3,4 | <2 | <2 | 2,6 | B |
| Cordes (81) Maison Gaugiran | 1267 | 10,9 | 2,8 | - | 2,1 | 2,6 | 2 | 2,8 | 2,4 | 3,8 | 2,5 | - | <2 | <2 | B |
| Cahors (46) Archidiaconé, M6 | 1527 | 10,7 | 3,8 | 4,7 | 6,7 | 4,6 | 6 | 4,2 | 5,1 | 5 | 5,3 | 2,9 | 3,3 | 2,5 | A |
| Capdenac-le-Haut (46) Maison des gardes XV ^e | 1433 | 10,5 | 5,9 | 3,5 | 6,7 | 4,9 | 6,5 | 4,1 | 4,1 | 3,4 | 3,2 | 4,1 | 3,3 | 2,9 | A |
| Cahors (46) rue Delpèch, M1 | 1490 | 10,3 | 7 | 4,7 | 6,1 | 4,9 | 5,6 | 5,3 | 6 | 5,2 | 4,6 | 5,1 | 3,6 | 5,4 | A |
| Cordes (81) Maison Carrier-Boyer | 1280 | 10,2 | 4,3 | - | 4,4 | 5,1 | 4,6 | 4,8 | 5,5 | 5,2 | 3,7 | <2 | 2,1 | 2,8 | A |
| Cahors (46) 41 rue du Château-du-roi, maison | 1468 | 9,8 | 4,8 | 5,5 | 5,7 | 4,3 | 5,3 | 3,9 | 4,9 | 4,5 | 4,1 | 4,2 | 3,2 | 2,6 | A |
| Figeac (46) Musée Champollion, M1 | 1280 | 8,9 | 5,1 | - | 2,7 | 3,1 | 2,7 | 3,8 | 2,5 | 3,7 | 3,2 | 2,1 | <2 | 2,7 | A |
| Cahors (46) 115 rue Nationale, M1 | 1483 | 8,7 | 4,2 | 2,4 | 5,2 | 5,2 | 4,1 | 4,5 | 5,2 | 4,6 | 3,7 | <2 | <2 | <2 | A |
| Cordes (81) Maison Prunet | 1269 | 8,6 | <2 | - | <2 | <2 | <2 | 2,4 | 2,1 | 2,1 | <2 | <2 | <2 | <2 | B |
| Graulhet (81) Hostellerie du Lion d'Or | 1526 | 7,5 | 5 | 4,6 | 4,4 | 6,2 | 3,4 | 3,6 | 4,4 | 4,5 | 3,2 | <2 | 2,7 | 3,6 | A |
| Capdenac-le-Haut (46) Maison des gardes | 1233 | 7,1 | 2,9 | - | 2,1 | 3 | <2 | 3,1 | 2,4 | 2,5 | <2 | - | <2 | 2 | B |
| Calmont (12) Non localisé | 1269 | 6,4 | <2 | - | 2,1 | <2 | 2,9 | 3,5 | <2 | 3 | 2,4 | <2 | <2 | <2 | B |
| Calmont (12) Maison | 1420 | 6,4 | 5 | 4,9 | 4,8 | 3,6 | 5,2 | 2,9 | 3,5 | 3,7 | 3 | 4,1 | <2 | <2 | A |
| Cahors (46) 71 rue du Cheval-Blanc, XII ^e | 1190 | 6,3 | - | - | - | 3,3 | <2 | 3,3 | 2,8 | 2,1 | 2,4 | - | <2 | 2 | B |
| Cahors (46) 98 rue du Château-du-Roi, solives | 1134 | 6,3 | - | - | - | 2,5 | 3,6 | 3,3 | 2,6 | 2,7 | <2 | <2 | <2 | <2 | B |
| Uzèze (46) Maison | 1441 | 6,3 | 4,7 | 4,0 | 4,5 | 3,3 | 3,3 | 2,8 | 3,2 | 2,1 | 2,9 | 3,7 | 3 | 2,8 | B |
| Cahors (46) rue Delpèch, M2 | 1536 | 5,7 | 5,5 | 5,5 | 4,8 | 4,7 | 5,3 | 3,2 | 4,7 | 5,1 | 4 | 5,5 | 5,7 | 5,6 | A |
| Cahors (46) impasse de la Charité | 1508 | 5,6 | 4,1 | 2,5 | 3,1 | 4,1 | <2 | 3,5 | 2,6 | <2 | 3,1 | <2 | <2 | 2,2 | B |
| Cahors (46) 71 rue du Cheval-Blanc, XIII ^e | 1285 | 5,5 | <2 | - | <2 | 3,2 | 2,9 | 2,7 | 2,7 | 2,9 | 2,1 | - | 2,9 | 2,1 | B |
| Cahors (46) 41 rue du Château-du-Roi, tour | 1227 | 5,5 | - | - | 3,5 | 3,4 | <2 | 3,4 | 3,1 | <2 | 2,9 | - | <2 | 2,2 | B |
| Cahors (46) impasse de la Charité | 1260 | 5,1 | 2,1 | <2 | <2 | <2 | 2,1 | <2 | <2 | 2,1 | 2,1 | - | <2 | <2 | B |
| Cahors (46) Archidiaconé, M8 | 1527 | 4,9 | 3,2 | 3,7 | 3,1 | 2,4 | 3,1 | 1,8 | 3,3 | 3 | <2 | 2,2 | <2 | <2 | B |
| Cahors (46) 94-98 rue du Château-du-Roi | 1461 | 4,6 | 2,9 | 2,6 | 3,6 | 3,3 | 4,2 | 3,6 | 3,7 | 4,5 | 3,8 | 3,2 | <2 | 3,7 | B |
| Cahors (46) Archidiaconé, M5 | 1525 | 4,4 | 2,1 | 2,2 | <2 | 3,2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | B |
| Cahors (46) 7 rue Clément-Marrot, M2 | 1536 | 4,2 | 4,7 | 3,6 | 3,6 | 3,5 | 3,4 | 2,6 | 3,8 | 2,7 | <2 | <2 | <2 | <2 | B |
| Référence régionale | date | MP | Char | LimN | Auv | Poit | Bou | Ang | Cen | PetE | Norm | FC | NEF | CArd | |
| MP : 261 séries Cedre, Ulg, IMEP | - | - | 11,5 | 7,3 | 8,0 | 8,3 | 6,9 | 7,9 | 7,7 | 6,6 | 6,0 | 5,5 | 4,0 | 5,1 | |
| Cent : Centre ligérien (Orléans Tour) | 1908 | 7,7 | 15,3 | 10,7 | 15,4 | 22,4 | 16,8 | 28,1 | - | 29,4 | 17,4 | 13,9 | 14,0 | 16,8 | |
| Norm : Normandie | 1520 | 5,9 | 8,3 | 8,4 | 9,7 | 13,9 | 13,7 | 14,5 | 17,4 | 20,4 | - | 8,7 | 15,5 | 15,6 | |
| LimN : Nord Limousin | 1566 | 7,3 | 11,6 | - | 11 | 9,2 | 8,3 | 10,7 | 8,4 | 8,4 | 7,7 | 7,3 | 7,2 | | |
| Référence | Provenance | Auteurs | | | | | | | | | | | | | |
| MP | Midi-Pyrénées | Cedre, Ulg, IMEP | | | | | | | | | | | | | |
| Char | Charente-Angoulême | Cedre, LSCE | | | | | | | | | | | | | |
| LimN | Limousin Nord | Belinard | | | | | | | | | | | | | |
| Auv | Auvergne | Cedre, LCE | | | | | | | | | | | | | |
| Bou | Bourgogne | LCE, Cedre | | | | | | | | | | | | | |
| Poit | Poitou | LCE, Cedre | | | | | | | | | | | | | |
| FC | Franche-Comté | LCE, Cedre | | | | | | | | | | | | | |
| Cen | Paris et environs | Cedre | | | | | | | | | | | | | |
| PetE | Centre ligérien | LCE, Ulg, Cedre | | | | | | | | | | | | | |
| NEF | Alsace Lorraine Champagne | DendroNet | | | | | | | | | | | | | |
| Ang | Anjou | LCE, Cedre | | | | | | | | | | | | | |
| Norm | Normandie | DendroTech | | | | | | | | | | | | | |

FIG. 1. RÉSULTATS DE DATATION DES CHRONOLOGIES DES SITES SUR LES RÉFÉRENCES RÉGIONALES. Exemples de valeur t de Student entre références régionales. Seul de signification valeur t de Student : 4 à 5.

plus proches, au nord-ouest du Massif Central, sont un terme de transition: la valeur s'élève à 11,5 avec la référence de Charente mais seulement à 7,3 avec celle regroupant des sites du nord du Limousin. La référence étudiée est donc géographiquement excentrée par rapport à l'ensemble des données disponibles, mais les résultats montrent aussi une certaine «déconnexion» des variations de la croissance des chênes par rapport au nord du Massif Central très probablement liée à la variabilité climatique.

Précision des datations et phasage des chantiers

En fonction du temps, le bilan des sites datés peut être divisé en deux périodes (fig. 2). D'une part, les dates d'abattage des arbres rattachées au Moyen Âge, comprises entre l'automne-hiver 1190-1191, rue du Cheval-Blanc à Cahors et l'automne-hiver 1290-1291 à Cordes (18 Grande Rue) et, d'autre part, les dates d'exploitation entre 1450 et l'automne-hiver 1545-1546 à l'Hôtel rue Delpech à Cahors. L'échantillonnage ne comporte donc pas d'arbres exploités au cours du XIV^e siècle jusqu'à l'automne-hiver 1433-1434. Ces arbres sont utilisés dans une profonde modification de la Maison des Gardes à Capdenac-le-Haut (46). Ce n'est même qu'entre 1460, par exemple rue Château-du-Roi à Cahors, et 1480, rue Dominici à Cahors, que le matériel est davantage disponible. Dans l'hôtel de la rue Delpech, aussi à Cahors, des bois endommagés par un incendie sont exploités peu après 1490, alors que dans le même plafond les bois sans traces sont abattus en 1545-1546.

Avant 1480-1490, les structures d'une construction peuvent être réalisées à des dates différentes, mais chacune ne comporte que des arbres coupés la même année. Par exemple, dans la maison rue Dominici à Cahors, les bois mis en œuvre dans le plafond du premier étage et le pan-de-bois sont abattus en automne-hiver 1482-1483, alors que ceux qui constituent la charpente sont exploités en automne-hiver 1486-1487. Au 115 rue Nationale, les plafonds et pans-de-bois des premières salles sont réalisés à partir d'arbres coupés en 1479-1480 et ceux des extensions avec des arbres de 1483-1484. Dans chaque cas, il existe un lien entre les dates d'abattage et des structures homogènes qui découpent le chantier en phases.

Par contre, après 1500, la répartition des dates d'abattage est aléatoire dans le bâtiment. Des arbres exploités presque à chaque saison entre l'automne-hiver 1507-1508 et le printemps 1511 sont mis en œuvre indistinctement dans tout le chantier de l'Hostellerie du Lion d'Or à Graulhet. Les modifications secondaires sont réalisées avec de nouveaux approvisionnements de l'automne-hiver 1522-1523 au printemps 1526. On remarque que c'est aussi à partir de cette date que des chênes sont abattus en dehors de l'automne-hiver, pendant la période de croissance. Les saisons de plusieurs années doivent être mises à profit pour rassembler le matériel en amont du chantier. Les deux modèles ne sont pas totalement exclusifs. À l'Archidiaconé de Cahors, des bois coupés à l'automne-hiver 1525-1526 et 1526-1527 sont mis en œuvre indistinctement dans les étages et une partie de la charpente. Mais seule une extension de la charpente comporte des bois de 1527-1528. Un approvisionnement «supplémentaire» est en correspondance avec une structure homogène qui termine le chantier.

Depuis le développement en parallèle des problématiques d'étude de bâti et des datations par dendrochronologie, il est régulièrement montré que les arbres sont exploités dans l'objectif d'être mis en œuvre après un délai d'une à quelques saisons de «ressuyage», mais pas de séchage (12). Les traces laissées sur le bois encore «vert», comme les coups de doloire à l'équarrissage et surtout les marques d'assemblage qui permettent d'identifier les deux éléments à assembler, sont recoupées par les fentes de dessiccation. Ces fentes n'apparaissent pas immédiatement après l'exposition du bois à l'ambiance intérieure du bâtiment, mais, presque systématiques, elles indiquent que la recherche d'une stabilité mécanique des bois de grande section en architecture n'est pas un objectif comme dans le cas de la menuiserie. Enfin, des comparaisons avec des archives précises en lieu et date, ou des dates portées ont pu être faites avec les dates d'abattage (13).

L'étude en détail du lien entre les dates d'abattage et de construction nécessite une approche monographique particulière pour chaque site. Mais le bilan permet d'avancer que les deux modèles de mise en

12. Patrick HOFFSUMMER, *L'évolution des toits à deux versants dans le bassin mosan: l'apport de la dendrochronologie (X^e-XIX^e siècle)*, thèse, Université de Liège, 1989, 2 vol., 326 p. et 352 p. ; Jean-Yves HUNOT, *L'évolution de la charpente de comble en Anjou, du XI^e au XVIII^e siècle. Patrimoine d'Anjou: études et travaux I*, Conseil Général de Maine-et-Loire, Angers, 2001, 166 p. ; Vincent BERNARD, Frédéric ÉPAUD et Yannick LE DIGOL, « Le bois: de la forêt au chantier », dans *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie*. Publications du C.R.A.H.M., Caen, 2007, p. 9-46.

13. Jean-Yves HUNOT, *L'évolution de la charpente...* ; Frédéric ÉPAUD, *De la charpente romane...*

œuvre: exploitation en parallèle du séquençage du chantier et exploitation antérieure au chantier, correspondent probablement à des modes différents de mise en valeur des ressources en «chênes propres à bâtir».

Hétéroconnexion, choix des essences

Un site sélectionné pour représenter le XVII^e siècle est effectivement daté (classe de risque A), au 5 Place Nationale à Montauban. Les plafonds sont réalisés avec des sapins exploités en automne-hiver 1607-1608 et automne-hiver 1608-1609 ainsi que peu après 1636 (fig. 2). Des poutres et des solives en peuplier sont associées à celles en sapin, mais aucun élément de chêne n'est identifié.

Les variations des largeurs de cerne, en partie sous les contraintes des facteurs climatiques, sont différentes selon les espèces, en fonction de leur adaptation. Les références dendrochronologiques sont donc construites pour chaque espèce. Le sapin se développe dans les forêts montagnardes. À Montauban, le transport à partir d'une zone d'altitude est donc évident. L'état d'avancement des bases de références ne permet cependant pas de distinguer si le bois provient des Pyrénées, des Cévennes ou d'autres zones de hauteur dans le Massif Central, voire des Alpes. Dans le corpus analysé, le sapin est observé dans d'autres sites du XVII^e siècle comme des maisons et l'abbaye à Sorèze, mais jamais dans les sites attribuables aux périodes antérieures, comme c'est le cas notamment dans les villes de Montpellier, Marseille, ou Avignon sous climat méditerranéen (14) et en Auvergne, à Clermont-Ferrand et Riom (15). Le sapin fait l'objet d'un transport interrégional qui concerne probablement de façons très différentes les régions «naturelles» de Midi-Pyrénées, notamment en fonction de la disponibilité du chêne.

Lorsque des essences différentes se développent dans un environnement similaire, voire le même, une hétéroconnexion peut être tentée entre les séries de largeurs. Le peuplier occupe des sols beaucoup plus dépendants du niveau des nappes alluviales que la majorité des chênes et ne livre généralement pas assez de cernes pour satisfaire aux procédures de calculs. Il est rencontré dans le corpus dans des phases attribuées au XVIII^e siècle, comme la réunion de maisons médiévales en un immeuble de rapport à Figeac (fig. 2). Il est aussi présent à Sorèze où toutefois, les maisons à pan-de-bois dont les façades sur rue sont attribuées aux XVII^e et XVIII^e siècles, 5 rue Puivert et 14 rue de la République, reposent fortement sur des structures antérieures, XV^e-XVI^e siècle en chêne. Seules les modifications des XVII^e-XVIII^e siècles intègrent des peupliers, voire des hêtres (5 av. de Castres) avec des chênes des structures d'origine ou non, en remploi.

Le châtaignier est rencontré dans le Quercy. Les tentatives d'hétéroconnexion avec les références de chêne ont abouti à une «proposition» de datation dont le risque d'erreur est élevé, de classe C. Les séries synchronisées proviennent de poutres en mélange dans une structure homogène avec des chênes datés par ailleurs (Archidiaconé, fig. 2). Dans le corpus, le chêne a été privilégié pour diminuer la variabilité et augmenter les chances de datation, mais 26 séries de châtaignier sont disponibles. Dans l'ensemble, les variations des largeurs de cerne d'une année sur l'autre, sur lesquelles repose la datation, sont moins amples que pour les chênes. Ceci signifie que pour espérer dater les chronologies de site de châtaignier, il faut qu'elles comportent davantage de cernes et d'individus que pour le chêne. Ainsi, dans le Limousin, l'étude d'une grange ovale, dont la structure est entièrement en châtaignier (16), a permis de construire une chronologie de 22 individus et 188 cernes parfaitement datée (classe A), dont le cerne le plus récent est formé en 1573. Malheureusement les individus rencontrés dans le Quercy n'avaient pas ces caractéristiques.

L'association de chênes et de châtaigniers dans la même structure prend deux formes. Soit les essences sont mélangées sans distinction, soit leur fonction est différenciée. Rue Dominici, le plafond du deuxième niveau correspond au niveau d'entrants de la charpente. Seules les poutres de plafond sont en châtaignier, les pièces de charpente sont toutes en chênes abattus en 1486-1487. Le lien chronologique entre les deux espèces n'est pas parfaitement démontré, mais il s'agirait du site du corpus qui livre les châtaigniers les plus anciens. Dans la charpente du 7 rue Clément-Marot, après extension, peut-être au XVII^e siècle, les arbalétriers sont en châtaignier et les entrants et les poinçons en chêne. Par contre, dans les charpentes de l'hôtel rue Delpech

14. Communication de F. Guibal, I.M.E.P.

15. Bénédicte REAUD et Gilles SÉRAPHIN, «Puy-de-Dôme. La charpente peinte d'une demeure du XIII^e siècle à Riom», dans *Bulletin monumental*, t. 157, 1999, p. 210-217.

16. C. BELINGARD, *Analyse par dendrochronologie de bois provenant de la grange ovale de la ferme de La Rivière à Saint-Éloy-les-Tuileries (19)*, Rapport d'analyse, 2007.

| Bâtiment | Phases d'abattage | Essence | Structure |
|---|--|---|---|
| Cahors (46) 94-98 rue Château-du-Roi | après 1134, avant 1151, vers 1135 | chêne | solives de plafond RDC |
| Cahors (46) 71 rue du Cheval-Blanc | après 1187, avant 1200, vers 1190 automne 1190 hiver 1191 après 1246, avant 1270, vers 1255 après 1249, avant 1268, vers 1255 après 1285 | chêne chêne chêne chêne chêne | planches de plafond RDC poutres plafond RDC planches de plafond RDC poutres de plafond étage 1 poutre de rive plafond RDC |
| Uzech (46) Maison | après 1202, risque d'erreur C | chêne | linteau |
| Cahors (46) 41 rue du Château-du-Roi | après 1229, avant 1258 | chêne | plafond tour |
| Capdenac-le-Haut (46) Maison des Gardes | après 1233, avant 1264, vers 1244 | chêne | poutre de rive étage, plafond RDC |
| Cahors (46) impasse de la Charité | automne 1260 hiver 1261 après 1258, avant 1286, vers 1260 | chêne chêne | plafond niveau 2 remploi plafond niveau 1 |
| Cordes (81) Maison Gaugiran | automne 1267 hiver 1268 | chêne | plafond grande salle étage |
| Cordes (81) Maison Prunet | automne 1269 hiver 1270 | chêne | plafond RDC |
| Cordes (81) Maison Carrier-Boyer | après 1264, avant 1297, vers 1280 automne 1280 hiver 1281 après 1263, vers 1280 | chêne chêne chêne | plafond niveau -3 plafond niveau -2 plafond niveau -1 |
| Cordes (81) 18 Grand-rue Raymond VII | après 1272, avant 1297, vers 1285 automne 1290 hiver 1291 | chêne chêne | plafond salle sous-sol plafond grande salle RDC |
| Figeac (46) Musée Champollion, maisons | automne 1280 hiver 1281 après 1273, avant 1296, vers 1285 | chêne chêne | maison J maison H |
| Calmont (12) non localisé | après 1269, avant 1295, vers 1285 | chêne | bois non localisés |
| Capdenac-le-Haut (46) Maison des Gardes | automne 1433 hiver 1434 | chêne | plafond étage, charpente |
| Calmont (12) Maison | après 1420, vers 1450 | chêne | plafond niveau 1 |
| Uzech (46) Maison | après 1441, avant 1474, vers 1455 | chêne | charpente, plafond, linteaux |
| Cahors (46) 94-98 rue du Château-du-Roi | après 1461, avant 1487, vers 1467 | chêne | poutre maîtresse plafond RDC |
| Graulhet (81) Maison | automne 1467 hiver 1468 | chêne | pan-de-bois maison mitoyenne de l'Hostellerie du Lion d'Or |
| Cahors (46) 41 rue du Château-du-Roi | automne 1468 hiver 1469 | chêne | plafonds maison |
| Cahors (46) 115 rue Nationale | automne 1470 hiver 1471 automne 1479 hiver 1480 automne 1483 hiver 1484 | chêne chêne chêne | remploi pan-de-bois, plafond 2e niveau, salle C extension salle B |
| Cahors (46) rue Dominici | automne 1467 hiver 1468 automne 1482 hiver 1483 après 1482, avant 1514, vers 1485 automne 1486 hiver 1487 non daté xv ^e ? | chêne chêne chêne chêne châtaignier | plafond étage 1, emploi plafond étage 1 pan-de-bois étage charpente plafond étage 2 |
| Cahors (46) rue Delpech | après 1490, avant 1508, vers 1491 | chêne | plafonds avant incendie |
| Cahors (46) 7 rue Clément-Marot | automne 1492 hiver 1493 après 1481, avant 1510, vers 1490 | chêne chêne | charpente construction plafond |
| Graulhet (81) Hostellerie du Lion d'Or | automne 1442 hiver 1443 et après 1464 avant 1495, vers 1475 automne 1507 hiver 1508 automne 1508 hiver 1509 printemps 1509 automne 1509 hiver 1510 automne 1510 hiver 1511 printemps 1511 | chêne chêne | 2 bois de remplois phase de construction |
| | automne 1522 hiver 1523 automne 1524 hiver 1525 printemps 1526 | chêne | cloisons de redivision |
| Cahors (46) impasse de la Charité | après 1508, avant 1536, vers 1517 | chêne | plafond niveau 1 division niveau médiéval |
| Cahors (46) Archidiaconé | automne 1525 hiver 1526 après 1524, vers 1525, risque d'erreur C après 1524, avant 1534, vers 1525 automne 1525 hiver 1526 automne 1526 hiver 1527 automne 1527 hiver 1528 | chêne châtaignier chêne chêne | plafond cave plafonds RDC, étages charpente extension charpente |

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|---|
| | après 1526, vers 1550 après 1548, vers 1550, risque d'erreur C | chêne châtaignier | sous-œuvre plafond, cave |
| Cahors (46) rue Delpech | printemps 1535, printemps 1536 automne 1536 hiver 1537 | chêne | châtaignier en mélange avec chêne dans charpente |
| | non daté 1537 ? | châtaignier | |
| | automne 1545 hiver 1546 ? | chêne | plafond après incendie |
| Montauban (82) 5 place Nationale | non daté 1545-1546 | pin sylvestre | une pièce dans plafond après incendie |
| | automne 1607 hiver 1608 automne 1608 hiver 1609 | sapin | plafonds |
| | non daté 1607-1634 ? | peuplier | en mélange avec sapin dans plafond |
| Cahors (46) 94-98 rue du Château-du-Roi | non daté XVII ^e ? | chêne | plafond RDC, escalier |
| | non daté XVII ^e ? | châtaignier | structures différenciées avec chêne dans escalier |
| Calmont (12) Maison | non daté XVII ^e -XVIII ^e ? | chêne | charpente |
| Calès (46) Le Bourniou | non daté XVIII ^e ? | chêne | charpente |
| Cahors (46) 7 rue Clément-Marot | après 1537, avant 1571, vers 1555 | chêne | remploi extension charpente |
| | non daté XVI ^e -XVIII ^e ? | châtaignier | extension charpentes structures différenciées avec remploi de chêne, solive en noyer ? |
| Cahors (46) 115 rue Nationale, plafond | non daté XVII ^e -XVIII ^e ? | chêne châtaignier | essences en mélange charpente et charpente plafond |
| Cahors (46) 22 rue des Trois-Baudus | non daté XVII ^e -XVIII ^e ? | châtaignier | plafonds exclusivement en châtaignier |
| Calviac (46) Grange du Theil | non daté XVII ^e -XVIII ^e date portée 1613 | chêne | plafond et charpente |
| Figeac (46) Musée Champollion immeuble rapport | non daté XVIII ^e | peuplier | transformation maisons médiévales en immeuble de rapport |
| Capdenac-le-Haut (46) M. Gardes | ? | châtaignier orme, frêne chêne | solives de plafond |

FIG. 2. DATES D'ABATTAGE IDENTIFIÉES DANS LES STRUCTURES BOIS DES BÂTIMENTS,

(abattage des chênes avant 1537) et du 115 rue Nationale (difficile à situer entre le XVII^e et le XVIII^e siècle), les pièces sont indistinctement des deux essences. La maison au 22 rue des Trois-Baudus est la seule du corpus dont les solives de plafond sont intégralement en châtaignier. Elle est attribuée au XVII^e siècle.

Les économies du bois à bâtir: premier bilan

La diversification des essences par rapport à un emploi presque systématique du chêne apparaît donc, dans les constructions étudiées, plutôt dans le XVI^e siècle et se généraliserait dans le XVII^e, où il semble que l'économie du bois est nettement différente des périodes antérieures. Elle explique une part des difficultés de datation rencontrée. Aucune chronologie de site de chêne n'est datée après 1546. Mais il faut aussi remarquer que les bâtiments attribués aux XVII^e et XVIII^e siècles, recèlent en fait des structures en bois bien antérieures, parfois même alors que l'ensemble architectural est très dominé par ces périodes. Au 41 rue du Château-du-roi à Cahors, le vocabulaire architectural est presque entièrement du XVII^e siècle, appuyé par une date portée, mais les structures médiévales et du XV^e siècle dominent le bâti. Les maisons en pan-de-bois des XVII^e et XVIII^e siècles de Sorèze sont « refaçonnées » alors que les structures anciennes sont conservées. Au 14 rue de la République, une sablière de plancher servant de linteaux à des fenêtres a même été retaillée. Elle n'a pas pu être directement datée, mais les poteaux qui la portent et le solivage qu'elle reçoit sont du XV^e-XVI^e siècle. Ces

bâtiments sont donc des références pour les styles des XVII^e et XVIII^e siècles, mais malheureusement pour la référence dendrochronologique, ils ne contiennent que peu de pièces de chêne de ces périodes.

Toutefois, la plus grande difficulté opposée aux datations reste la grande variabilité des facteurs contraignant la croissance des chênes. Nous avons signalé que la référence régionale construite est « originale » par rapport à celles en développement au nord du Massif Central. Dans la zone climatique méditerranéenne, les références en construction ne concernent pas le chêne. Les constructions sont majoritairement en sapin importé des zones d'altitude. S'ajoute une variabilité interne à la région Midi-Pyrénées très importante. Elle est illustrée, d'une part, par les études de Sorèze, au pied de la Montagne Noire et, d'autre part, de Calès et Calviac, sur les hauteurs du Lot. L'analyse de l'Hostellerie du Lion d'Or à Graulhet permet de construire une chronologie de site composée de 44 individus et 162 cernes. Les chênes utilisés représentent très bien l'influence de facteurs « globaux » sur la croissance puisqu'il est possible de synchroniser cette chronologie avec la référence de Midi-Pyrénées, composée par les sites du Quercy, mais aussi avec celles de Charente, du Poitou et dans une moindre mesure du nord Limousin et de la région Centre (fig. 1). En comparaison, l'étude de 11 bâtiments à Sorèze, à moins de 50 km au sud de Graulhet en direction de la Montagne Noire, permet de construire, dans de très bonnes conditions, une chronologie de 139 individus et 274 cernes. Or cette chronologie n'est synchronisée à aucune autre. En l'état des données disponibles partout ailleurs, l'originalité des variations de croissance est extrême. L'hypothèse qui est proposée est que les influences climatiques qui agissent sur les chênes de la Montagne Noire, dans la zone méditerranéenne, sont peu corrélées à celles agissant dans la zone plus atlantique du Quercy. Récemment, l'augmentation de cette chronologie à 195 individus et 365 cernes (17) permet de dégager une part de signal commun et une proposition de datation. Sur les hauteurs du Lot, mais aussi de la Corrèze et du Cantal, la distribution des chênes en altitude suit également un gradient climatique qui semble induire des zones où la corrélation avec les événements enregistrés en plaine est faible. Cependant, le matériel disponible est de qualité inférieure à la Montagne Noire.

Plusieurs aspects des résultats de datation par dendrochronologie en Midi-Pyrénées concourent donc à une évidence. Les descripteurs dendrochronologiques divisent la région en sous-ensembles plus homogènes, des « régions naturelles », où les économies du bois sont nécessairement très différentes. Les premiers sites intégrés à la base de données publique décrivent le Moyen Âge et la Renaissance en Quercy et dans le piémont nord de la Montagne Noire. La consolidation des résultats est encore indispensable, mais ils peuvent servir de base à un développement vers de nouvelles zones (comme les villes de Toulouse, de Rodez, Albi ou en Ariège à des altitudes différentes dans les Pyrénées). L'originalité du Quercy et de la Montagne Noire par rapport à l'ensemble des données échangées dans un réseau de dendrochronologues travaillant principalement au nord du Massif Central et dans la zone climatique méditerranéenne, est particulièrement grande. Les interprétations, aussi bien climatiques, paléoenvironnementales que sur le bâti n'en seront donc que plus intéressantes.

Les principaux sites et édifices datés

Maisons des XII^e-XV^e siècles à Cahors (Lot)

L'étude de l'architecture civile médiévale de la ville a permis de proposer une chronologie relative presque exclusivement fondée sur des critères constructifs et stylistiques. Sur la base des repères fournis par des édifices de la région réputés bien datés, parmi lesquels la cathédrale de Cahors, une répartition par période pouvait être tentée, du début du XII^e siècle au milieu du XIV^e. Il est cependant apparu une lacune entre 1250 et 1280, qui n'était guère explicable et imposait de ce fait de réexaminer la datation de la « rénovation » gothique de la cathédrale (18) : après reprise du dossier, les campagnes de travaux habituellement placées entre 1285-1325 ont été datées des années 1250-1270 et 1280-1293 (19). En faisant disparaître l'hiatus du troisième quart du XIII^e siècle, le vieillissement des datations de vingt à trente ans a considérablement réduit le nombre des édifices datables de la première moitié du XIV^e siècle, qui ne compteraient plus aujourd'hui que le palais Duèze (vers 1300) et la tour du palais de Via (avant 1337).

17. C. PERRAULT, *Datation par dendrochronologie, 4 rue des Pénitents à Labruguière*, Rapport d'étude, C.E.D.R.E., juin 2009.

18. Maurice SCHELLÈS, *Cahors, ville et architecture civile au Moyen Âge (XII^e-XIV^e siècles)*, Paris, Éditions du patrimoine, 1999 (Cahiers du patrimoine, n° 54), p. 209.

19. Maurice SCHELLÈS, Gilles SÉRAPHIN, « Les dates de la "rénovation" gothique de la cathédrale de Cahors », dans *Bulletin monumental*, t. 160 (2002), p. 249-273.

La première campagne de prélèvements dans Cahors n'a cependant pas été décidée prioritairement pour lever les incertitudes des datations, mais pour répondre aux exigences de la construction des premières courbes de références; on a en outre privilégié les immeubles en travaux, où les prélèvements étaient facilités.

La seule maison datable du XII^e siècle à avoir fait l'objet de prélèvements se situe au 94-98 rue du Château-du-roi, dans la partie de la ville qui concentre le plus grand nombre de demeures de cette période. L'état de l'édifice n'en permet qu'une analyse partielle. La façade sur la rue présentait en rez-de-chaussée deux grandes arcades à large chanfrein et une arcade de porte à chanfrein étroit, et à l'étage deux baies ternées dont les vestiges ont été relevés à l'intérieur par Sandrine Conan en 2008. Les prélèvements ont été effectués sur le plafond du rez-de-chaussée, dont les solives reposent sur deux poutres transversales portées par un pilier central quadrangulaire. Si l'une des deux poutres maîtresses a été datée après 1461 et avant 1487, signalant probablement des réparations, les quatre solives ont donné une date d'abattage estimée entre 1135 et 1150, fourchette dans laquelle peut être retenue la date de la construction de la maison.

Ce premier repère de chronologie absolue conforte les propositions faites pour identifier les constructions du milieu du XII^e siècle: chanfrein large sur les grandes arcades, claveaux longs et étroits non extradossés, moyen appareil de calcaire régulièrement équarri et assisé. L'enduit de la façade empêche cependant de vérifier la présence ou non des cordons d'appui et d'imposte. On en retient encore que les fenêtres ternées sont employées à Cahors au moins depuis les années 1140.

La maison du n° 71 rue du Cheval-Blanc est constituée de trois corps de bâtiment disposés autour d'une cour. L'analyse du corps oriental, où ont été effectués les prélèvements, a mis en évidence une reconstruction intervenue probablement au XIII^e siècle, sur des maçonneries antérieures attribuables au XII^e siècle; l'intérêt en est accru par un plancher d'abord observé en place puis en grande partie déposé.

Le plan d'échantillonnage retient les plafonds du rez-de-chaussée et du premier étage où les liaisons avec les maçonneries médiévales sont les plus évidentes. Sur les 25 échantillons, 19 sont datés et se répartissent en deux lots dont la date d'abattage à l'automne-hiver 1190-1191 est donnée par deux solives du plafond du rez-de-chaussée pour le premier, et estimée vers 1255-1260 pour le second.

On serait tenté de mettre en relation les propositions de datation de l'étude architecturale et les résultats de la dendrochronologie. La contemporanéité du premier état du plafond du rez-de-chaussée et de la maçonnerie nord sur la rue Foucault, faite de moellons de calcaire mêlés de morceaux de grès en remploi et de brique, n'est cependant pas établie, et celle-ci peut très bien appartenir à un état antérieur à la campagne de travaux des années 1190. Quant aux travaux datés des années 1255-1260 à partir des prélèvements effectués dans le plafond et le plancher du premier étage, ils correspondent probablement à un remaniement important du bâtiment, mais seul le pilier de brique, la porte et la partie ouest de la cloison peuvent leur être attribués avec quelque certitude; les décors peints du premier étage ne sont pas datés, mais la dendrochronologie apporte au moins un *terminus post quem* pour leur exécution.

Un intérêt particulier doit être accordé au plancher formant le plafond du rez-de-chaussée, qui a donné 4 planches contemporaines des solives et datables de 1190-1191, et 7 appartenant à la réfection des années 1255-1260. L'observation directe des planches montre qu'elles n'ont pas été sciées mais débitées par clivage sur le diamètre de la bille, avec une reprise à la doloire pour les régulariser. Mis bout à bout sur les solives, les merrains, assemblés à grain d'orge, s'encastrent les uns dans les autres sur leurs longs côtés, un bord étant mis à mollet (ou abattu) à la doloire, l'autre rainuré d'une gorge en V. À Cahors, un plafond de ce type est daté des années 1260 impasse de la Charité, un autre a été reconnu dans le bâtiment arrière du n° 43 rue Nationale (fig. 3). Celui de la maison Prunet à Cordes présente une structure identique, sans les couvre-joints qui ne se généralisent semble-t-il qu'à partir du XV^e siècle et sont appliqués sous des planches posées bord à bord, le changement étant autant esthétique que technique. L'exemple du n° 71 rue du Cheval-Blanc prouve que le procédé des planches assemblées à grain d'orge, sur un mode analogue au bouveté moderne, est usité pour les plafonds au moins depuis la fin du XII^e siècle.

Deux tours médiévales ont pu être intégrées à la campagne de prélèvement. Celle du n° 41 rue des Soubirous est incluse dans un groupe de bâtiments recomposés. En retrait par rapport à la rue, la tour s'élevait à proximité immédiate de l'église Notre-Dame-des-Soubirous, et Gilles Séraphin a proposé d'y reconnaître celle que le prévôt de l'Église de Cahors reçoit en fief des chanoines de la cathédrale en 1098 (20). Le bâtiment,

20. Gilles SÉRAPHIN, « Cahors. Découverte de deux tours romanes du XI^e siècle », dans *Bulletin monumental*, t. 161 (2003), p. 359-362.



FIG. 3. CAHORS. PLANCHER ASSEMBLÉ À GRAIN D'ORGE, XIII^e siècle? (bâtiment arrière du 43 rue Nationale). Cliché M. Scellès, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

premier appartient à l'état d'origine alors que le second recoupe un niveau. Le premier plafond est daté par 4 échantillons qui constituent un groupe dont la date d'abattage à l'automne-hiver 1260-1261 est donnée par le dernier cerne de l'un d'entre eux, la tour ayant pu être mise en chantier dès le printemps suivant. Trois solives du second se rattachent à la même coupe et sont donc en remploi, un quatrième échantillon permettant d'estimer vers 1517 la date de mise en place du plafond: la modification des niveaux de la tour est probablement contemporaine du réaménagement du logis voisin et de la construction de l'escalier en vis.



FIG. 4. CAHORS. « COLLÈGE DE RODEZ », 68 rue du Bousquet: charpente du XV^e siècle? Cliché J.-F. Peiré, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

en moellons de calcaire équarris, s'élève sur un soubassement plein haut de 1,20 m, avec des murs d'1,50 m d'épaisseur au rez-de-chaussée. Les niveaux supérieurs ont été saccagés, et sur les deux plafonds anciens, seul celui du rez-de-chaussée a pu être prélevé. Trois solives en châtaignier étant écartées, 3 des 4 en chêne ont donné une date d'abattage estimée entre 1229 et 1258, qui ne peut être celle de la construction de la tour, en raison en particulier de la mise en œuvre des matériaux. Il faut donc considérer qu'elle correspond à une phase de réparation, qu'une analyse archéologique plus détaillée permettrait peut-être de mieux cerner.

La tour de l'impasse de la Charité est une construction en brique que les vestiges d'une fenêtre à arc trilobé avaient conduit à dater du XIV^e siècle; elle est attachée à une demeure de la fin du XV^e siècle qui a connu de nombreux remaniements. Le plan d'échantillonnage a pris en compte deux plafonds: le

Les quatre bâtiments datables du XV^e siècle dans lesquels des prélèvements ont pu être réalisés ne sont peut-être pas emblématiques des constructions de la période. On notera cependant que les datations obtenues appartiennent toutes à la seconde moitié du siècle: abattage des arbres à l'automne-hiver 1468-1469 pour le 41 rue des Soubirous, 1479-1480 et 1483-1484 pour le 115 rue Nationale, 1482-1483 et 1486-1487 pour le 63 rue Dominici, et 1492-1493 pour le 7 rue Clément-Marot. En l'état, la série est insuffisante pour avoir une valeur statistique: elle montre en tout cas tout l'intérêt de multiplier les analyses à l'échelle de la ville pour mieux cerner les phases de reconstruction pendant et après la guerre de Cent ans.

La campagne de prélèvements dans la maison du 63 rue Dominici a donné l'occasion de préciser l'originalité d'un type de charpente qui avait déjà été reconnu à Cahors au 68 rue du Bousquet (fig. 4) et au 43 rue Nationale, toutes deux attribuées au XV^e siècle, les bois de celle de la rue Dominici étant daté de 1486-1487. Il s'agit d'une charpente à fermes et à pannes, sans poinçons, dont les arbalétriers sont assemblés en tête à mi-bois en formant une fourche, qui n'implique pas pour autant la présence d'une faîtière; les pannes sont calées par des échantignoles réservées dans l'épaisseur des arbalétriers et les entrails participent à la structure du plafond du niveau inférieur et, placés au même niveau et de même dimension que les solives, ils portent le plancher du comble.

Une maison rurale du XIII^e siècle à Uzech-les-Oules (Lot)

L'intérêt de la maison tient à son caractère relativement modeste. La maçonnerie est faite de moellons de calcaire régulièrement équarris et assisés. Sur un rez-de-chaussée ouvert par une porte charretière à linteau de bois sur coussinets, dont les piédroits ne sont pas chanfreinés, l'étage était éclairé par une fenêtre dont subsistent un piédroit et le linteau, à arêtes vives; la porte arrière qui donnait accès à l'étage est couverte par un linteau en bois reposant sur des piédroits constitués de moellons équarris et non en pierre de taille (fig. 5).

L'analyse archéologique ayant mis en évidence deux phases principales d'agrandissement et de remaniements, l'une datée de 1649 par une inscription sur une demi-croisée, l'autre attribuable au XV^e siècle sur la base de la forme d'une fenêtre, le premier état du bâtiment pouvait être situé au XIII^e ou XIV^e siècle.

Le plan d'échantillonnage a pris en compte le plafond du rez-de-chaussée, la charpente et les couvremets des baies. 14 échantillons forment une série donnant une date d'abattage estimée avec un risque d'erreur très faible vers 1455, qui confirme en la précisant la datation des travaux attribués au XV^e siècle. Un seul bois de 44 cernes, employé pour le couvremet de l'embrasure de la porte arrière, peut être en revanche attribué à la première campagne de construction. Un échantillon unique de moins de 50 cernes est insuffisant pour que la proposition de datation soit retenue sur la seule base des critères dendrochronologiques, et c'est alors l'analyse archéologique qui oriente le choix parmi les différentes valeurs possibles. Encore faut-il souligner qu'en raison de l'absence complète d'aubier, la date de 1202 proposée pour le dernier cerne n'est qu'une date *post quem*, et qu'il est impossible de déterminer une date *ante quem* qui permettrait d'encadrer l'année de coupe.

La fiabilité de l'analyse de dendrochronologie n'en est pas pour autant mise en cause, mais le résultat n'a dans ce cas qu'une valeur indicative, confortant les hypothèses de l'analyse archéologique sans cependant les confirmer définitivement. La vérification devra se faire par une étude d'archéologie du bâti plus détaillée et, en l'absence de formes caractérisées, par la recherche de bâtiments similaires offrant d'autres ressources pour l'analyse des bois afin de préciser la datation de ce type de constructions.

Maisons du XIII^e siècle à Cordes-sur-Ciel (Tarn)

La petite ville de Cordes, fondée en 1222 par le comte de Toulouse Raymond VII, est réputée depuis le XIX^e siècle pour le nombre et l'exceptionnelle qualité de ses maisons médiévales. Une dizaine est aujourd'hui protégée au titre des Monuments historiques et les plus célèbres ont fait l'objet d'importants travaux de restauration. Les différentes études qui se sont succédé se sont principalement attachées aux façades en bel appareil de grès de la Grand-rue et à leur décor sculpté sur lequel se fondaient les propositions de datation (21).



FIG. 5. UZECHE-LES-OULES. MAISON RURALE DU XIII^e SIÈCLE (après 1202). Porte arrière de l'étage. Cliché Ph. Poitou, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

21. En dernier lieu: Michèle PRADALIER-SCHLUMBERGER, « Cordes », dans *Congrès archéologique de France, 140^e session, 1982, Albigeois*, Paris, S.F.A., 1985, p. 235-253.

L'intérêt du site et sa valeur de référence régionale pour l'histoire urbaine et monumentale du Moyen Âge imposaient de l'intégrer au programme. Quatre maisons ont pu faire l'objet de prélèvements, avec des conditions très variables et qui n'étaient pas a priori très favorables.

La maison Gaugiran (22) a fait l'objet de très importants travaux de restauration conduits par le Service des Monuments historiques à partir 1937 et jusqu'au milieu des années 1980. Laissant de côté pour des raisons esthétiques la cloison en planches du rez-de-chaussée, on a limité les prélèvements au plafond du premier étage du corps principal sur rue, dont une partie des solives pouvait être en place comme le laissaient entendre une photographie prise avant travaux et l'état des enduits à leur contact sur les murs. Sur 7 échantillons, 5 forment un groupe chronologique cohérent parmi lesquels 2 fournissent la même date d'abattage, pendant l'automne 1267 ou l'hiver 1267-1268. L'appartenance des bois à la construction d'origine est considérée comme confirmée, et la proposition de datation est acceptable, avec les réserves liées au nombre restreint d'échantillons et à la consolidation des courbes de références.

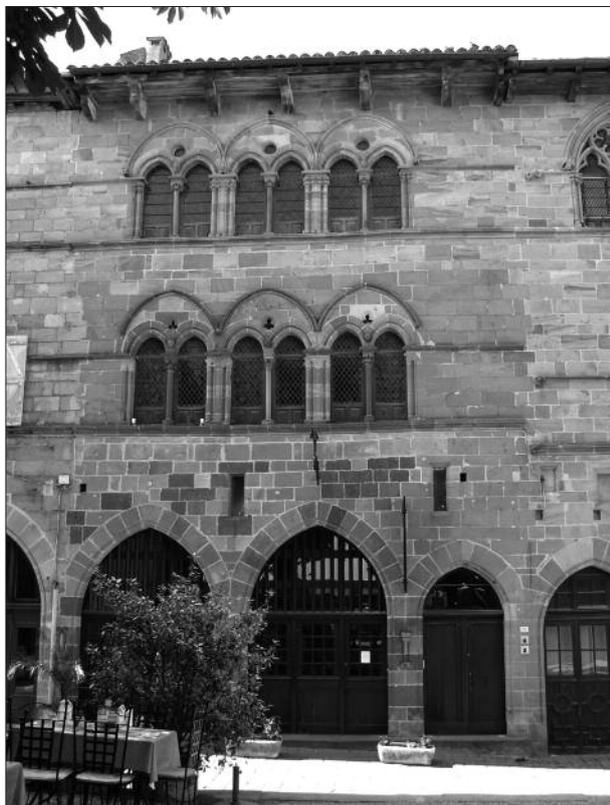


FIG. 6. CORDES. MAISON PRUNET, façade sur rue, 1270. Cliché A.-L. Napoléone.

Les résultats peuvent être acceptés avec des précautions semblables pour la maison Prunet (fig. 6) où les prélèvements ont été limités aux seules solives du plafond du rez-de-chaussée du corps sur rue. Un échantillon n'est pas daté et les 7 autres appartiennent à un lot de bois exploités à l'automne-hiver 1269-1270 (dernier cerne présent sur un échantillon), pour une mise en œuvre probable dès le printemps 1270.

La maison Carrier-Boyer, voisine de la maison Prunet, est aujourd'hui divisée longitudinalement en deux propriétés distinctes. La partie ouest, seule concernée par le programme d'analyse, comporte aux étages du corps sur rue des plafonds à la française a priori modernes et qui ont donc été écartés du plan d'échantillonnage ; les prélèvements ont été effectués dans les plafonds des trois niveaux de soubassement de la partie arrière. Seul un échantillon du deuxième niveau fournit une date d'abattage, à l'automne-hiver 1280-1281, à laquelle peuvent être rattachés les trois autres bois datés du même plafond ; en raison de la disparition parfois complète de l'aubier, les prélèvements des premier et troisième niveaux de soubassement ne donnent qu'une estimation de la période d'exploitation entre 1264 et 1297, incluant donc la date de 1281 qui peut de ce fait être considérée comme la date probable de mise en œuvre des bois. On notera cependant que la trace de reprise à l'articulation des deux façades sur rue ainsi que la position du mur de refend indiquent clairement que le corps principal de la maison Carrier-Boyer est antérieur à celui de la maison Prunet, ce qui ne met pas nécessairement en cause la datation des bois mais impose de considérer séparément corps de bâtiment arrière et corps sur rue.

Dans la maison du 18 Grand-rue Raymond VII, le plan d'échantillonnage a été limité à deux plafonds dont il pouvait être vérifié que solives et plancher étaient en place, l'un au sous-sol, l'autre au rez-de-chaussée du

22. Christelle LAZZARO, *Cordes au Moyen Âge: recherche sur les maisons médiévales des XIII^e et XIV^e siècles*, mémoire de maîtrise sous la direction de M^{me} le professeur Michèle Pradalier-Schlumberger, Toulouse, Université de Toulouse-Le Mirail, 1998, multigrapié, vol. texte, p. 38-73, vol. illustrations, fig. 75-198.

corps sur rue. Ont été écartées au rez-de-chaussée les deux poutres transversales dont le nombre de cernes paraissait potentiellement insuffisant, et qui sont en outre portées par un pilier circulaire qui a été remonté. Les 12 échantillons prélevés ont été datés, la plupart provenant cependant de pièces fortement équarries, deux d'entre elles comportant une partie de l'aubier qui n'est intégralement conservé que sur un seul échantillon; ils constituent un lot cohérent qui peut être rattaché à une coupe effectuée à l'automne-hiver 1290-1291. L'édifice a connu plusieurs phases de réaménagement et d'importants travaux de restauration et de rénovation qui ont brouillé la lecture des états successifs. Les premières années de la décennie 1290 peuvent néanmoins être retenues comme date probable de la construction de l'ensemble, et en particulier du corps sur rue, presque entièrement en moellons de calcaire, dont les dispositions et le décor ont été en grande partie conservés.

La première conclusion qui s'impose au regard des datations obtenues, est que la dendrochronologie confirme globalement le vieillissement de près d'un quart de siècle proposé sur la base de critères historiques et stylistiques pour des édifices jusqu'alors datés de la fin du XIII^e siècle ou de la première moitié du XIV^e siècle.

Manquent à cette première évaluation les maisons considérées comme les plus tardives, celles dites du Grand Fauconnier, du Grand Écuyer et du Grand Veneur, que rien n'empêcherait désormais de situer a priori avant 1300. Aucun bois d'origine ne paraît subsister dans la première, mais les deux autres permettraient peut-être d'effectuer des prélèvements. S'agissant d'édifices de référence, tant pour l'architecture civile médiévale de la région que pour comprendre les conditions de la monumentalisation de la rue principale de Cordes, leur datation précise sera attendue.

Au début des années 1290, la maison du 18 Grand-rue Raymond VII présente encore sur sa façade principale des fenêtres géminées à oculus (dont la colonnette est cependant remplacée par un trumeau), alors que la fenêtre à réseau de pierre se répand ailleurs dès les années 1270 : les seuls exemples à Cordes se trouvent dans les maisons du Grand Fauconnier et du Grand Veneur qui font figure d'exceptions. C'est également l'absence du jour d'écoinçon dans nombre de fenêtres géminées, parfois seulement au premier étage comme à la maison Carrier-Boyer, qui peut être perçu comme une marque d'archaïsme, mais elle demanderait à être croisée avec les autres caractères de la fenêtre : décor sculpté, profils des moulures, bases, colonnette ou trumeau...

Le nombre et la densité des maisons édifiées sur une période assez courte et bien conservées constituent l'un des intérêts majeurs de Cordes, et le site serait particulièrement propice à la confrontation entre les données de la dendrochronologie et les chronologies relatives établies par les analyses architecturales.

Maison du XV^e siècle à Calmont-de-Plancatge (Aveyron)

À une dizaine de kilomètres au sud de Rodez, le village offre une petite série de maisons en pan-de-bois très semblables d'aspect et de structure : extrémités des solives moulurées de tores avec ou sans listel, poteaux droits sans pièces de contreventement, cordons au niveau des appuis ou des impostes, fenêtres géminées à colonnette et chapiteau, piliers intérieurs placés derrière les façades pour porter le pan-de-bois. Des prélèvements ont été effectués dans une seule d'entre elles.

La maison comporte trois niveaux dont un niveau de soubassement. Les pignons et la totalité de l'élévation nord sont en maçonnerie, comme (actuellement) le premier niveau de l'élévation sud dont les deux niveaux supérieurs sont en revanche en pan-de-bois. Les pans-de-bois ne sont pas porteurs, les solives des plafonds reposant sur des poutres transversales portées par les pignons et par un pilier et un poteau superposés au droit du mur du rez-de-chaussée (23).

L'absence d'encorbellement au troisième niveau surprend alors que la mouluration des consoles de l'encorbellement du deuxième niveau et celle du chapeau placé sur le pilier octogonal, qui font alterner gorges et tores ronds ou en amande à listel, se rattachent à des formes en vogue depuis la fin du XIII^e siècle. Les baies géminées du dernier niveau, avec leurs colonnettes, bases et chapiteaux en une seule pièce, pourraient être attribuées à la même période. Une rupture de style n'apparaît qu'avec la mouluration du chapeau du troisième niveau, où la succession de gorges et de tores laisse la place à deux gorges peu profondes séparées par une arête, caractéristiques de la seconde moitié du XV^e siècle.

23. Anne-Laure NAPOLÉONE, « Les demeures médiévales en pans de bois dans le sud-ouest de la France : état de la question », dans *La maison au Moyen Âge dans le Midi de la France*, vol. 2, M.S.A.M.F. hors série 2008, p. 119-120, 124, 136, 140, 143.

Les analyses des bois ont conduit à distinguer deux groupes. Le premier est constitué de 5 échantillons provenant des consoles et des solives du plafond du premier niveau, et son dernier cerne est daté de 1420, avec une date d'abattage estimée, en tenant compte des cernes d'aubier disparus, vers 1440-1450. Le second, constitué par les prélèvements provenant des parties hautes de la maison (plafond du deuxième niveau et charpente), compte 6 bois et totalise 34 cernes, très larges et de ce fait peu nombreux en dépit des dimensions importantes des pièces : il n'est pas daté.

La date d'abattage obtenue sur le plafond du rez-de-chaussée peut être reçue comme date de construction de la maison, dont les formes s'apparentent à celles de l'époque antérieure mais perdurent. Alors que la première récolte, homogène, est faite en forêt, les chênes de la seconde sont des arbres ayant poussé en milieu très ouvert, haies ou prés par exemple, et présentant de ce fait des croissances très variables. En l'absence de datation, deux hypothèses sont possibles. La première serait d'envisager deux approvisionnements très différents pour le même chantier, mais elle se heurte au fait que les bois ne sont pas mélangés lors de la mise en œuvre. Il faudrait donc plutôt conclure à l'ajout du troisième niveau, ou à sa reconstruction avec emploi du pan-de-bois de la façade remplacé au droit du niveau inférieur, peut-être à la fin du XV^e siècle ou au début du XVI^e, hypothèse qui a l'avantage de prendre en compte l'absence d'encorbellement et la forme particulière du support intérieur.

La vérification ne pourrait se faire qu'en élargissant l'étude aux autres maisons de Calmont, permettant en outre de mieux cerner les phases de la reconstruction du village après la guerre de Cent ans.

L'Hostellerie du Lion d'Or à Graulhet (Tarn) (24) (fig. 7-8)

L'appellation semble relever d'une tradition relativement récente, mais l'édifice offre cependant des dispositions particulières qui peuvent paraître étrangères au programme d'une simple demeure bourgeoise. La partie la plus spectaculaire, et aussi la plus intéressante pour l'étude de la distribution, est la cour centrale qui a conservé ses deux niveaux de galerie desservant les pièces des étages ; la grande salle du rez-de-chaussée, équipée d'une cheminée, pourrait avoir été la salle à manger commune, si la recherche en archives confirmait que l'édifice a été dès l'origine une hôtellerie. La construction est entièrement réalisée en pan-de-bois, à l'exception du rez-de-chaussée bâti en moyen appareil de grès. Au vu des techniques de construction et de

quelques formes, il pouvait être proposé de dater le bâtiment de la fin du XV^e siècle ou du début du XVI^e.

L'acquisition par la Ville de Graulhet donnait l'occasion de réaliser une étude complète avant restauration, que l'on souhaitait exemplaires. Une campagne d'analyse des bois a donc été commandée en 2000, suivie d'une étude d'archéologie du bâti. Les premiers résultats obtenus par le laboratoire chargé de la dendrochronologie l'ont conduit à déterminer quatre phases successives : entre 1110 et 1118 (cloison et piliers de la cave), entre 1391 et 1396, entre 1426 et 1434, enfin en 1682 et 1697 (25). Une datation aussi haute de la première phase paraissant peu compatible avec ce qui pouvait être observé dans la cave, une contre-expertise s'avérait nécessaire.

65 échantillons ont été prélevés dans de très bonnes conditions de prospection, après enlèvement des enduits et une première étude du bâti. Sur les 44 bois qui ont été datés, 36 correspondent à des arbres abattus entre l'automne 1507 et le printemps 1511 ; sur les 8 restants, un est daté de 1467-1468 (il appartient à un mur mitoyen avec un bâtiment voisin), trois sont



FIG. 7. GRAULHET. « HOSTELLERIE DU LION D'OR », façade principale, 1511. Cliché Ph. Poitou, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

24. En 2000, l'édifice récemment acquis par la Ville de Graulhet a fait l'objet d'une première note d'information publiée dans le « Bulletin de la Société Archéologique du Midi de la France », dans *M.S.A.M.F.*, t. LXI (2001), p. 211-213.

25. *Datations en dendrochronologie, Hostellerie du Lion d'or, Graulhet, Tarn*, rapport d'analyses, L.A.E. de Bordeaux, 2000.

datés de 1442-1443, vers 1475 et vers 1490 et sont en emploi, et quatre ont été exploités en 1522-1523, en 1524-1525 et en 1526. La distribution des bois des années 1507-1511 dans l'ensemble de l'édifice, où n'apparaît en outre aucune différenciation réelle de campagnes de construction, impose de conclure à un chantier réalisé d'un seul jet. Les bois d'œuvre sont pour leur majeure partie des bois neufs, exploités et stockés sur une période somme toute assez longue de quatre années. Les quelques bois en emploi à avoir été datés par dendrochronologie constituent un lot hétérogène qui ne peut être attribué à un ensemble unique; une pièce en emploi, qui n'a pas été prélevée, porte un piedroit orné d'une baguette ronde et d'une base prismatique qui confirme que l'état actuel est postérieur au XV^e siècle.

Parmi les caractères constructifs que montre l'édifice pour le tout début du XVI^e siècle, on retiendra l'organisation en travées de la façade et le recours à de grandes croix de Saint-André pour le contreventement des pans-de-bois. L'absence de décor mérite d'être soulignée: les moulures sont presque exclusivement des chanfreins – dont les congés s'achèvent en cuillère selon des formes héritées du XIII^e siècle mais dont on sait qu'elles perdurent occasionnellement jusqu'au XVIII^e siècle – auxquels sont associés au-dessus des portes des linteaux animés d'une accolade.

On remarquera encore que la totale divergence des datations obtenues par les deux laboratoires, qui n'est pas expliquée, justifie pleinement la mise en place de procédures de vérification des données et des protocoles.

L'archidiaconé Saint-Jean à Cahors (Lot) (26) (fig. 9)

Les armoiries placées sur la porte et au départ de l'escalier avaient permis d'attribuer la construction de l'Hôtel Renaissance du Grand archidiacre de Cahors à Gilibert de Massaut, et de la situer entre 1520, date de la première mention connue de sa nouvelle charge, et 1543, date de sa mort. Bien que gardant quelques maçonneries de bâtiments antérieurs, et en dépit de modifications intervenues au XIX^e siècle, l'édifice se présente pour l'essentiel comme une construction homogène de la première moitié du XVI^e siècle ayant conservé ses plafonds et les charpentes de l'escalier et de l'aile en retour.

43 échantillons ont été prélevés dans les différentes parties de l'hôtel (en écartant toutefois les plafonds ouvragés), dont 34 ont été datés avec un risque d'erreur quasi-nul, l'année d'abattage étant apportée par le dernier cerne d'aubier pour 12 d'entre eux. Un échantillonnage raisonné sur l'ensemble de l'édifice et une observation précise des mises en œuvre, comprenant la notation complète des marques d'assemblage des charpentes, permettent d'exploiter au mieux les données résultant de l'analyse de bois.

Les datations obtenues font apparaître trois campagnes de coupe espacées d'une année, effectuées en



FIG. 8. GRAULHET. « HOSTELLERIE DU LION D'OR », galeries sur la cour, 1511. Cliché M. Scellès, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

26. Voir en dernier lieu: Bruno TOLLON, « Cahors. L'archidiaconé Saint-Jean », dans *Congrès archéologique de France, CXLVII^e session. Quercy*, Paris, S.F.A., 1993, p. 87-98; Cécile LORANT, Sophie VENIN, *L'archidiaconé Saint-Jean, au XVI^e siècle. Cahors: étude monographique*, mémoire de stage au S.D.A.P. du Lot, juillet-août 1995, Université de Toulouse-Le Mirail, DESS Patrimoine, multigraphié, 1 vol. texte 46 p., 1 vol. ill. 220 figures.



FIG. 9. CAHORS. ARCHIDIACONÉ, élévations sur la cour, 1526-1528.
Cliché J.-F. Peiré, *Inventaire général Région Midi-Pyrénées*.



automne ou en hiver, en 1525-1526, 1526-1527 et 1527-1528. Les deux premières coupes, dont les arbres présentent des profils de croissance très variés qui font supposer une collecte sur une surface assez vaste, correspondent à la phase de préparation du chantier, qui peut cependant être engagé dès le printemps 1526. L'aile est, dont les charpentes n'utilisent que des bois exploités en 1525-1526 et 1526-1527, est probablement couverte au cours de l'année 1527. La coupe supplémentaire réalisée à l'automne ou pendant l'hiver 1527-1528 fournit les bois de la charpente du pavillon de l'escalier (fig. 10), dont la construction marque l'achèvement du gros-œuvre de l'hôtel sans doute dès le printemps 1528. Il y a tout lieu de penser que l'Hôtel du Grand archidiaconé est prêt pour recevoir l'évêque Paul de Caretto à l'occasion de son entrée solennelle dans la ville le 27 octobre 1528.

La précision apportée par la dendrochronologie à la datation de l'archidiaconé en fait désormais un jalon

FIG. 10. CAHORS. ARCHIDIACONÉ, charpente du pavillon de l'escalier, 1528.
Cliché J.-F. Peiré, *Inventaire général Région Midi-Pyrénées*.

précieuse pour la connaissance de la diffusion des décors de la Renaissance à Cahors et dans la région. Elle devrait aussi faciliter la recherche dans les archives, en particulier dans les registres notariaux, en permettant de restreindre les dépouillements aux quelques années directement concernées.

L'apport de la dendrochronologie à l'étude des maisons en pan-de-bois de Sorèze (Tarn), 2^e moitié XV^e-milieu XVI^e siècle

À la différence de la plupart des sites retenus pour analyse, l'inventaire du bâti en cours de réalisation (27) à Sorèze offrait la possibilité d'inscrire les résultats de la dendrochronologie dans une étude globale de la construction en pan-de-bois, sur une large période et à l'échelle d'une même ville. D'autre part, la ville *intra muros* conserve toute une série de maisons en pan-de-bois que l'on pouvait dater approximativement du XV^e siècle au XVII^e siècle, période qu'il s'agissait d'alimenter pour construire la courbe de référence de Midi-Pyrénées.

Implanté au pied du versant nord de la Montagne Noire, à son extrémité occidentale, le bourg de Sorèze s'est développé à partir de l'abbaye bénédictine Sainte-Marie de la Sagne, fondée au IX^e siècle. Jusqu'à présent, la tradition historique véhiculée à Sorèze (28) depuis le début du XIX^e siècle, émettait l'hypothèse selon laquelle la ville, et donc les maisons, auraient été, au même titre que l'abbaye et l'église paroissiale, détruites en grande partie par les raids des troupes protestantes en 1571 et 1573. La dendrochronologie offrait donc une occasion de mieux cerner les grandes phases de l'évolution de la ville.

Caractéristiques générales de la maison en pan-de-bois de Sorèze

Les maisons en pan-de-bois de Sorèze, pour la période des XV^e-XVII^e siècles, présentent une certaine homogénéité structurelle et formelle (fig. 11). Le bois d'œuvre est le chêne, de manière quasi-exclusive. Les maisons se définissent par un mur gouttereau sur rue et des pignons mitoyens. Ces derniers sont construits en maçonnerie au rez-de-chaussée, et en pan-de-bois aux étages. Les maçonneries, très hétérogènes, sont faites de moellons équarris de calcaire et de gros moellons bruts de granite, de molasse ainsi que de galets. Sur les murs gouttereaux, la structure en pan-de-bois se retrouve sur toute la hauteur. Aux rez-de-chaussée des façades sur rue, poteaux corniers, sablières de plancher, poteaux de portes ou de baies de boutiques sont des bois de forte section. Les têtes de mur maçonnées des pignons apparaissent très rarement en façade ; on ne dénombre que quelques exemples. Le premier étage est en encorbellement sur la rue, il peut atteindre 80 cm de profondeur. Le second étage l'est plus rarement, avec un surplomb toujours plus faible. Aux étages, les poteaux corniers et les sablières sont de moindre section. Le système de décharge adopté est celui des croix de Saint-André qui peuvent être uniques par hauteur d'étage, ou superposées par deux ou trois. Assemblés à mi-bois, les bois de décharges sont fixés aux sablières ou aux entretoises par des tenons et mortaises maintenus par des chevilles. Les linteaux de portes sont aussi assemblés aux poteaux au moyen de tenons et mortaises chevillés et utilisent la coupe d'onglet. Les sablières de plancher de l'étage ne font pas office de linteau de fenêtre mais celui-ci fait l'objet d'une pièce de bois rapportée qui est collée à la sablière ou dissociée. En façade, le hourdis est en brique, formé d'assises rectilignes ou dessinant des décors géométriques de type chevrons avec de larges joints de mortier. Le torchis est utilisé en remplissage pour les pignons, les cloisons et les murs de refend. La façade est protégée par un débord de toit important porté par les chevrons de la charpente, largement saillants.

Deux grands types de maison coexistent. La petite maison dont la façade est comprise entre 4 et 6 m de large se caractérise par une croisée unique au premier étage (fig. 12-13). Elle renvoie à un habitat modeste,

27. L'étude a été menée par la mission d'inventaire du patrimoine du C.A.U.E. du Tarn, en 2005 et 2006, dans le cadre du protocole expérimental de décentralisation du patrimoine signé entre l'État, la Région Midi-Pyrénées, le Département du Tarn et le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement.

28. Jean-Antoine CLOS, *Notice historique sur Sorèze et ses environs*, Toulouse, 1822, rééd. 1844 et Albi, 1984.



FIG. 11. SORÈZE. LES MAISONS EN PAN-DE-BOIS DE LA RUE DU MAQUIS. Cliché Ph. Poitou, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.



FIG. 12. SORÈZE. MAISON 26 RUE DU MAQUIS, vue de la façade. Cliché S. Servant, C.A.U.E. du Tarn.

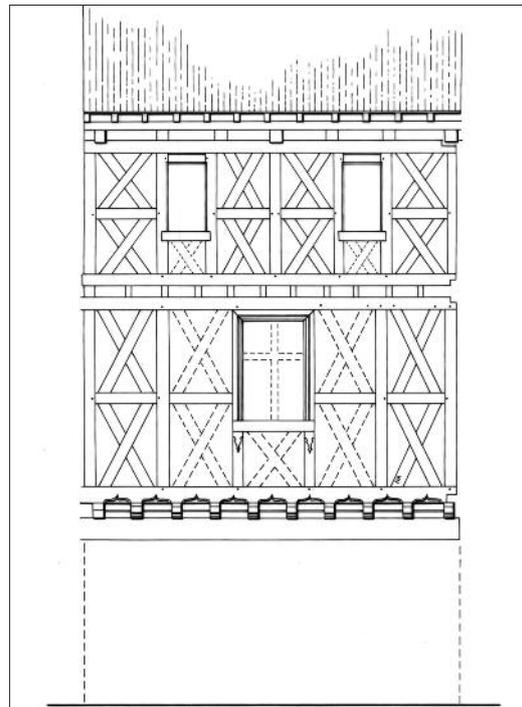


FIG. 13. SORÈZE. MAISON 26 RUE DU MAQUIS, proposition de restitution de la façade. Dessin O. Jouve, C.A.U.E. du Tarn.



FIG. 14. SORÈZE. MAISON 10-12 RUE RASTOUL, les étages en encorbellement.
Cliché Ph. Poitou, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

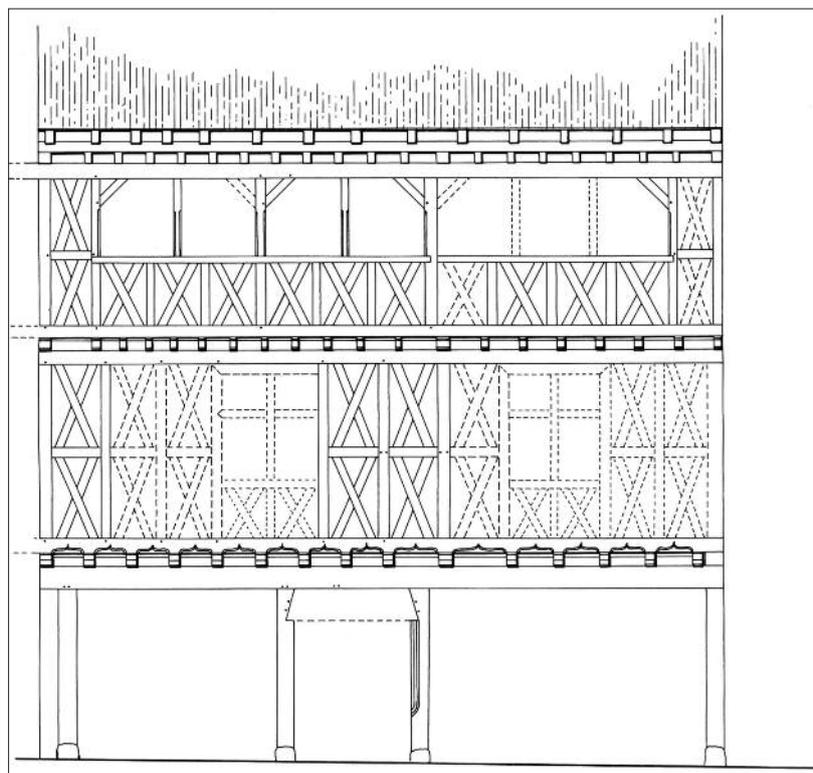


FIG. 15. SORÈZE. MAISON 10-12 RUE RASTOUL, proposition de restitution de la façade.
Dessin O. Jouve, C.A.U.E. du Tarn.

même si, on le verra pour la maison 2 située au 19 rue du Maquis, le décor peut faire l'objet d'une attention particulière. La grande maison se développe entre 12 et 16 m de large avec plusieurs pièces par niveau (fig. 14-15). Elle correspond à un habitat dont l'ampleur de la façade, le rythme des croisées et le décor porté traduisent une certaine aisance du propriétaire.

Même si les rez-de-chaussée ont rarement conservé leur dispositif d'origine, ils étaient dévolus à des activités artisanales ou marchandes. La fonction de boutique est attestée par les encadrements de baies que l'on peut restituer. Dans ce cas, une porte piétonne dessert l'habitat qui se trouve au premier et au second étage. Le dernier niveau est ouvert soit par de petites baies rectangulaires simples, soit par des baies horizontales à meneau central. Il peut aussi faire office de lieu de stockage, en particulier lorsqu'il ouvre sur la rue par un *soleilho* ou comble ouvert.

L'essentiel du décor se concentre sur les abouts de solives et les sablières de chambrée. Les encadrements des croisées, rarement conservés, étaient aussi ornés de moulures et de consoles sculptées situées sous les appuis, dans la continuité des poteaux de fenêtre. Même si peu de consoles ont été conservées, on les identifie dans bien des cas par les traces qu'elles ont laissées après avoir été bûchées.

La dendrochronologie en Montagne Noire, un cas particulier à l'échelle de Midi-Pyrénées

Une première campagne de prélèvement en mars 2006

Une sélection de six maisons appartenant à la période retenue et présentant un bon état de conservation a été faite pour la première campagne de dendrochronologie. Deux groupes stylistiques sont apparus. Dans le premier, pressenti comme étant le plus ancien, prennent place des maisons de style gothique, localisées principalement dans la rue du Maquis et caractérisées par des décors portés sur les abouts de solives employant gorges, tores et tores à listel et par des sablières ornées d'arcs ornementaux au dessin complexe. Un second groupe de maisons supposé postérieur présente encore un décor de tradition médiévale dans lequel s'immiscent de nouveaux profils, en quart-de-rond et en doucine.

Or l'analyse des bois de cette première série de maisons n'a pas permis de fournir une datation absolue, leur courbe de croissance ne pouvant se rattacher à la courbe de référence de Midi-Pyrénées en construction. En effet, les chênes utilisés à Sorèze proviennent de la Montagne Noire, laquelle relève plutôt du climat de la zone méditerranéenne que de celui des marges sud-ouest du Massif Central, zone sur laquelle s'établit la courbe de référence (29).

Une seconde campagne en août 2006

Une seconde campagne a été programmée, quelques mois plus tard, dans le but d'allonger dans le temps la courbe de référence propre à Sorèze. Il s'agissait cette fois de prélever des bois sur du bâti datant de la seconde moitié du XVII^e, du XVIII^e et du XIX^e siècle.

L'abbaye-école de Sorèze, vaste monument reconstruit par les bénédictins de Saint-Maur aux XVII^e et XVIII^e siècles et agrandi au XIX^e siècle, est immédiatement apparue comme un édifice de référence, d'autant que les dates de déroulement des chantiers successifs sont bien connues par une étude du monument qui confronte les sources écrites et l'analyse archéologique (30). Or il s'est avéré que les bois d'œuvre utilisés dans le dernier quart du XVII^e siècle ou au XVIII^e siècle sont des sapins.

L'observation des bois d'œuvre sur les édifices de Sorèze a permis de mettre en évidence l'utilisation d'autres essences pour ces périodes plus tardives : du sapin mais aussi du peuplier et plus marginalement du hêtre, l'une des essences principales de la Montagne Noire avec le chêne (31).

Les bois mis en œuvre aux XVIII^e et XIX^e siècles, de plus faible section et parfois tors, présentaient trop peu de cernes pour pouvoir être datés. Ils traduisent une croissance rapide des arbres à cette époque. Un autre constat a pu être dressé pour cette période tardive : la reconstruction des maisons s'effectue à partir des rez-

29. Cf. *infra*.

30. Nelly POUSTHOMIS-DALLE, *L'abbaye de Sorèze (Tarn). Recherche archéologique*, thèse de 3^e cycle d'histoire de l'art et d'archéologie, Université de Toulouse-Le Mirail, sous la direction de Y. Bruand et M. Durliat, 1983.

31. Cf. *infra*.



FIG. 16. SORÈZE. MAISON 5 RUE DE PUIVERT, vue générale.
Cliché Ph. Poitou, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

de-chaussée plus anciens conservés. De plus, la reprise des étages s'établit pour la plus grande partie avec les bois utilisés en remploi. Cette économie de moyens révèle une autre organisation du chantier pour ces périodes plus récentes. La maison en pan-de-bois située au n° 5 de la rue de Puivert en est un exemple particulièrement significatif (fig. 16). Elle avait été retenue pour ses caractères architecturaux du XVIII^e siècle : décharge en écharpe maintenue par des tournisses, fenêtres couvertes par un linteau au tracé en arc segmentaire. Il est apparu que tous les bois prélevés aux étages sont des remplois de la maison antérieure datée de la seconde moitié du XV^e siècle, dont le rez-de-chaussée est intégralement conservé (32). Au XVIII^e siècle, les abouts de solives ont donc été sectionnés, la façade reculée et les étages reconstruits majoritairement avec des bois de remploi.

La seconde campagne de prélèvement n'a pas permis de compléter la courbe de référence et donc d'obtenir des datations absolues. Cependant, la chronologie relative de la construction des maisons établie sur une période de 100 ans environ a tout de même pu être élaborée à partir de 12 sites, soit 139 bois au total avec des bois couvrant une large période de 274 ans. Les maisons pouvaient seulement être datées les unes par rapport aux autres.

Les dates d'abattage des bois mis en œuvre à Sorèze ont finalement pu être précisées au printemps 2009 grâce à une nouvelle campagne de dendrochronologie menée sur sept édifices de Labruguière. Les bâtiments de cette ville voisine, située elle aussi au pied de la Montagne Noire, pouvaient être datés au préalable entre la deuxième moitié du XV^e siècle et le XVII^e siècle.

32. Les bois de la maison n'ont pas pu être datés avec plus de précision qu'après 1457.

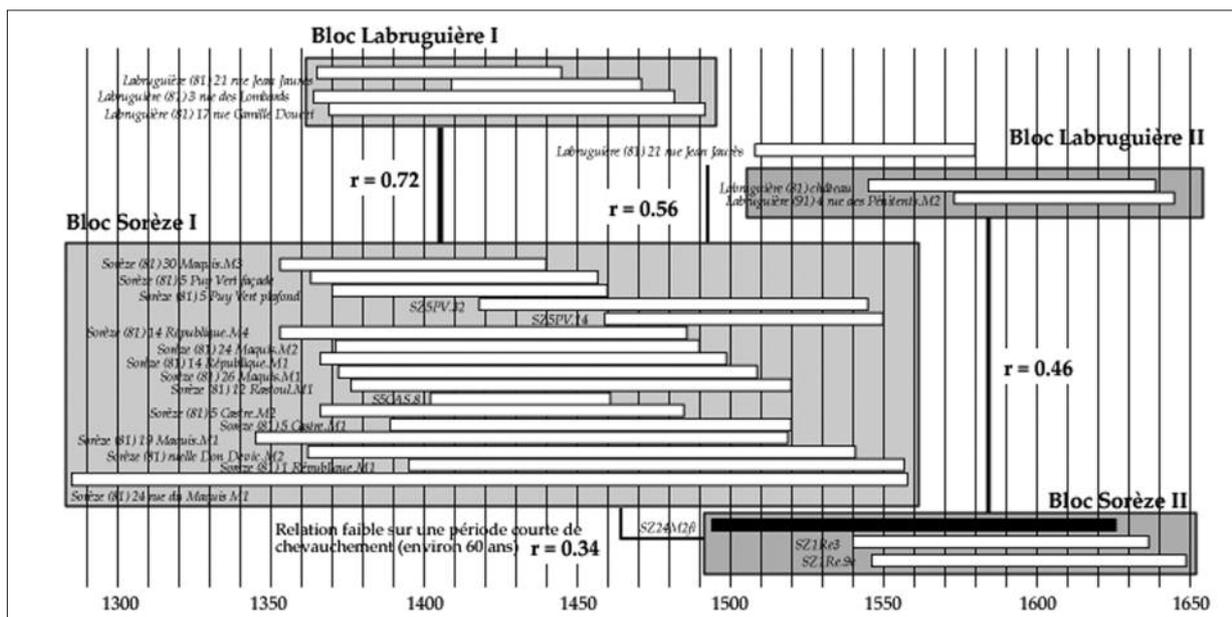


FIG. 17. CHRONOLOGIE RELATIVE DES SITES DE SORÈZE ET LABRUGUIÈRE intégrée dans la référence de la Montagne Noire MNR2.
C. Perrault, C.E.D.R.E.

La chronologie des bois de la Montagne Noire a alors pu se construire à partir de 365 cerne et 195 séries provenant de 19 sites et aboutir à une proposition de rattachement à la période 1285-1649 (fig. 17). Ainsi, une forte corrélation a-t-elle pu être établie entre les séries du groupe 1 de Sorèze et de Labruguière qui correspondent à une période représentée par les prélèvements pour l'intervalle compris entre 1285 et 1490. La corrélation est moins importante pour la phase allant de 1490 à 1649, époque pour laquelle les sites sont moins nombreux. Un seul échantillon de bois, le n° 2 du site 24 rue du Maquis, assure la transition entre les deux groupes de Sorèze. Le deuxième est représenté uniquement par deux bois correspondant à une reprise dans la maison sise 1 rue de la République. À Labruguière, la transition entre les deux groupes de série, 1509-1645, ne peut être assurée que par la chronologie complète de Sorèze. La correspondance entre les sites pour la période de la deuxième moitié du XVI^e siècle est au total beaucoup moins bien assurée et l'ensemble des estimations calculées des dates d'abattages doit toujours être considéré avec prudence. La corrélation avec les chronologies du nord et de l'est de la France sur l'ensemble de la période est peu significative. Elle est non-significative pour les régions situées dans l'ouest de la France, soit le Limousin, le Poitou, la Charente et la zone allant de Cahors à Graulhet pour Midi-Pyrénées. Si la chronologie de la Montagne Noire a pu se constituer, elle reste néanmoins à manier avec précaution, elle est répertoriée en classe C, et demande à être validée par des sites supplémentaires, couvrant notamment la période du XVI^e siècle et plus particulièrement la seconde moitié du siècle (33).

À Sorèze, les campagnes d'abattage des bois mis en œuvre dans cinq maisons ont pu être datées à l'année près. Pour les autres, elles peuvent être estimées au maximum à quarante ans près si les bois conservent un peu d'aubier.

33. Une approche descriptive comparée de la qualité des datations des lots d'échantillons aussi nombreux (environ 30 sites, 200 séries et 200 cerne) de la Montagne Noire, du Quercy-Rouergue et de Champagne-Ardenne montre clairement qu'au contraire de la zone Quercy-Rouergue, la datation de la chronologie « Montagne Noire » ne peut pas être justifiée par les procédures statistiques et que des données supplémentaires, tout particulièrement postérieures à 1550, sont le seul moyen de faire progresser la sécurité du résultat (Olivier Girardclos et Christophe Perrault, « Approche descriptive des résultats de datation par dendrochronologie » à paraître dans *Collection Edytem, Panorama de la dendrochronologie en France, actes de la table ronde de Digne-les-Bains tenue les 8-9-10 octobre 2009*).

Des maisons datées entre la deuxième moitié du XV^e siècle et le milieu du XVI^e siècle

Sur les 12 sites ayant fait l'objet de prélèvements, seules 8 maisons conservent suffisamment d'éléments d'origine pour servir à l'étude des maisons en pan-de-bois de la fin du Moyen Âge.

La maison 30 rue du Maquis

La petite maison construite à l'angle de la rue du Maquis et de la rue Lacordaire est mitoyenne sur deux côtés (34). En façade, le rez-de-chaussée construit en structure de bois est encore assez bien préservé du côté de la rue du Maquis. Les poteaux corniers et la sablière de plancher sont de forte section. Chacun des deux étages est en encorbellement sur la rue (fig. 19). Les décharges de la structure originelle du premier étage sont des croix de Saint-André uniques par hauteur d'étage. Lorsque les croix ont disparu, elles peuvent être restituées par la présence de trous de cheville encore visibles sur les sablières. Le décor se résume à de larges chanfreins amortis par des congés en cuillère, portés sur les angles inférieurs des abouts de solives et sur les sablières de chambrée, dans les espaces compris entre deux abouts de solives. Ce type de décor caractérise une période relativement longue, allant du XIV^e siècle au milieu du XVI^e siècle. L'analyse dendrochronologique ne permet pas de donner une date d'abattage des bois plus précise que 1440-1480 puisque les derniers cernes sont en bois de cœur.

| LOCALISATION DES MAISONS | DATES D'ABATTAGE DES BOIS PROPOSÉES PAR LA DENDROCHRONOLOGIE |
|--|---|
| 30 rue du Maquis | après 1440 (peut-être avant 1480) |
| 5 rue de Puivert | après 1460, avant 1495, vers 1480 |
| 22-24 rue du Maquis | automne-hiver 1490-1491 |
| 14 rue de la République, maison 1 | après 1486, avant 1513, vers 1495 |
| 14 rue de la République, maison 2 | automne-hiver 1499-1500 |
| Impasse Dom-Devic | après 1506, avant 1509 (possibilité d'aubier de plus de 40 cernes) |
| 19 rue du Maquis, maison 1 | après 1509, avant 1536, vers 1516 avant 1519 d'après les hypothèses archéologiques |
| 19 rue du Maquis, maison 2 | automne-hiver 1519-1520 |
| 10-12 rue Rastoul | automne-hiver 1520-1521 |
| 26 rue du Maquis | après 1509, avant 1544, vers 1524 |
| 5 avenue de Castres | après 1520, avant 1546, vers 1526 |
| 1 rue de la République | automne-hiver 1557-1558 |

FIG. 18. SORÈZE. TABLEAU RÉCAPITULATIF des dates de la dendrochronologie.

*Trois maisons aux caractères gothiques affirmés:
19 (maison 1), 22-24 et 26 rue du Maquis*

Les trois maisons sont élevées dans la rue du Maquis, ancienne rue de Castres, située dans l'alignement de la porte de Castres (fig. 11). Elles ont toutes deux étages, seul le premier est en encorbellement. Les rez-de-chaussée en structure de bois abritaient des baies de boutique. Les ouvertures, baies de boutique, porte ou fenêtre, sont ornées de moulures. Les abouts de solives sont sculptés d'un décor cohérent régi par un tore central effilé en amande et souligné par un listel en saillie que dégage de part et d'autre une gorge. Les sablières de chambrée du premier étage sont sculptées d'un décor d'arcatures ou d'accolades continu.



FIG. 19. SORÈZE. MAISON 30 RUE DU MAQUIS, vue du premier étage. Cliché S. Servant, C.A.U.E. du Tarn.

34. À l'intérieur, la maison ne présente plus rien d'apparent de l'état d'origine.



FIG. 20. SORÈZE. MAISON 22-24 RUE DU MAQUIS, vue générale de la façade. Cliché A. Béa, C.A.U.E. du Tarn.

fonction de linteau. Poteaux et entretoises en relief et ornés du même décor formaient aussi le cadre aux surfaces occupées par les décharges en croix de Saint-André, triples par hauteur, et le hourdis de brique, enduits à l'origine. Coupe d'onglet et assemblage par embrèvement sont utilisés dans une mise en œuvre soignée.

Les trois maisons sont marquées par la présence d'un décor affirmé qui apparaît non seulement sous la forme de moulures sur les encadrements des baies mais aussi pour la 22-24 et la 26, de consoles sculptées au profil gothique sur les poteaux de fenêtres, sous l'appui. Les abouts de solives sont sculptés de motifs latéraux pour la 22-24 et la 19, un écoinçon terminé par un fleuron, une molette, etc. (fig. 27 b). Les décors sur la sablière présentent pourtant quelques nuances. Un arc trilobé effilé en pointe sortant d'un cadre à écoinçons orne la sablière de la 22-24 alors qu'il s'agit d'un motif simplifié de l'arc trilobé au profil aplati, inséré dans un cadre, pour la 19. Sur la 26, la sablière est sculptée d'un motif qui se résume à une simple accolade.

La dendrochronologie a révélé des dates différentes pour chaque maison. La campagne de construction homogène de la grande maison 22-24 de la rue du Maquis est la plus ancienne. Les bois ont été abattus à l'automne ou l'hiver 1490-1491. La maison du 19, au décor de panneautage et aux décharges en croix de Saint-André triples par hauteur, a été élevée au début du XVI^e siècle, après 1509 et le plus probablement vers 1516, soit peu de temps avant que la maison 2 ne soit construite. Quant à la maison du 26, l'estimation de la date d'abattage repose sur l'aubier partiellement conservé de 3 échantillons : elle survient après 1509, avant 1544 et le plus probablement vers 1524. Elle est soit contemporaine de la précédente, soit postérieure, ce que pouvait laisser penser l'analyse stylistique du décor des sablières. De plus, les croix de Saint-André ont des bois de

Les étages étaient percés de fenêtres à croisée ou à demi-croisée qu'encadraient de manière symétrique des décharges en croix de Saint-André. La maison du 26 rue du Maquis présente une pièce unique à l'étage, éclairée à l'origine par une croisée centrale et contreventée par deux modules de deux décharges en croix de Saint-André superposées (fig. 12-13). Plus complexe et plus grande, 13,90 m de long, la maison du 22-24 rue du Maquis, dont les décharges en croix de Saint-André sont doubles par hauteur d'étage, est clairement composée de deux pièces au deuxième niveau (fig. 20). L'une inférieure à 6 m de large est éclairée par une croisée unique et centrale alors que la deuxième, beaucoup plus large, 8,05 m, était éclairée par une croisée et une demi-croisée.

La maison du 19 rue du Maquis a conservé suffisamment d'éléments au rez-de-chaussée pour qu'il puisse être restitué dans ses grandes lignes (fig. 21-22). Sous le décor mouluré de la sablière de plancher ouvrait une boutique dont le poteau de gauche, pourvu d'un aisselier au profil découpé, marque le départ de la baie. L'autre extrémité se déduit de la trace d'assemblage du poteau. L'encadrement droit de la porte d'entrée est orné de deux moulures toriques qui amorcent le départ d'un arc dont l'écoinçon est sculpté d'un motif floral.

La composition d'ensemble des étages était régie par un système de panneautage souligné par un décor de moulures toriques. Le premier étage ne peut être restitué précisément mais des traces archéologiques permettent de le retrouver. Le deuxième était constitué de panneaux aveugles qui alternaient avec une croisée et une demi-croisée aux encadrements soulignés par les mêmes moulures. La sablière de plancher moulurée fait partie intégrante de la structure, recevant les encoches des poteaux et faisant



FIG. 21. SORÈZE. MAISON 1, 19 RUE DU MAQUIS, le décor de panneautage du 2^e étage.
Cliché A. Béa, C.A.U.E. du Tarn.

moins forte section que ceux de la maison mitoyenne du 22-24, datée de 1491.

L'introduction de nouvelles formes: la maison 2, 19 rue du Maquis et la maison 10-12 rue Rastoul

L'analyse de dendrochronologie des bois d'œuvre de ces deux maisons a pu fournir des dates d'abattage à l'année près. Ceux de la maison située au 19 de la rue du Maquis ont été abattus au cours de l'automne ou de l'hiver 1519-1520. Les bois de la maison des 10-12 rue Rastoul donnent une date qui correspond à l'année suivante, soit l'automne ou l'hiver 1520-1521. Les maisons présentent effectivement une parenté structurelle et stylistique affirmée, même si leurs proportions diffèrent.

Toutes deux affichent un traitement différencié des étages qui se retrouve autant dans le type de structure employé en façade que dans le style du décor. Au premier étage de la maison de la rue du Maquis (fig. 23), on peut restituer une croisée unique et non centrée dont les

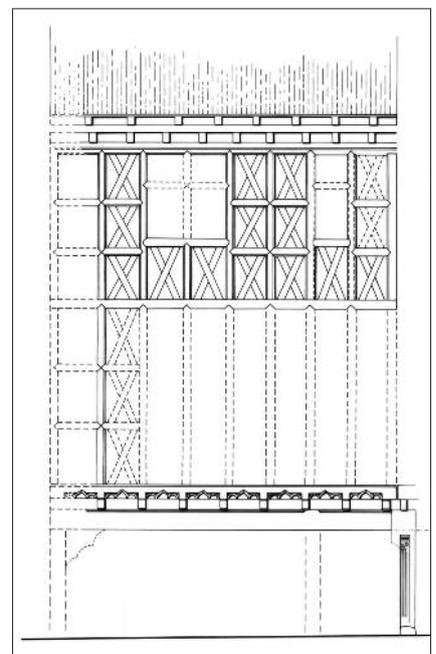


FIG. 22. SORÈZE. MAISON 1, 19 RUE DU MAQUIS, proposition de restitution de la façade. Dessin O. Jouve, C.A.U.E. du Tarn.



FIG. 23. SORÈZE. MAISON 2, 19 RUE DU MAQUIS, vue des étages. Cliché A. Béa, C.A.U.E. du Tarn.

bois d'encadrement sont encore en place. Les consoles qui ornent les poteaux de fenêtres placées sous l'appui sont de style gothique. Le contreventement est assuré par des décharges en croix de Saint-André superposées par deux par hauteur d'étage. Le second étage ouvre, lui, par une demi-croisée et la structure en pan-de-bois est constituée de trois décharges en croix de Saint-André superposées. Les consoles des poteaux de fenêtre sont très nettement différentes de celles du premier étage : un motif « en plume », avec une nervure centrale bien marquée, de profil concave, se termine par des enroulements, caractéristique de la Renaissance. Ainsi, à travers l'analyse de ces deux types de consoles aurait-on pu supposer que le second étage avait été reconstruit dans un deuxième temps. Or, l'analyse des bois a révélé leur contemporanéité sur l'ensemble de la façade.

La différenciation des étages de la maison de la rue Rastoul est aussi nettement perceptible en façade (fig. 14-15). Le premier était dévolu à l'habitation. On peut retrouver l'emplacement de deux grandes croisées grâce à l'observation des trous de chevilles encore en place sur les sablières. Le second ouvrirait par un *soleilho* que l'on peut restituer par l'analyse des structures existantes. Les mortaises d'assemblage des poteaux et des aisseliers qui supportaient la sablière à intervalle régulier sont encore visibles.

Les abouts de solives du premier étage des deux maisons sont en quart-de-rond et sont associés à des accolades (fig. 27 c), motifs de tradition gothique,

sculptées sur la sablière de chambrée dans l'espace de deux solives. Dans les deux cas, les accolades aplaties ont une pointe effilée, tout comme celles visibles au même emplacement sur la maison du n° 26 de la rue du Maquis évoquée précédemment et qui leur est contemporaine.

Les abouts de solives du deuxième étage de la maison rue Rastoul adoptent un profil général en doucine, signe de l'introduction du nouveau style.

Une structure d'un autre type : la maison de l'impasse Dom-Devic

Élevée sur un format proche du carré, 6,70 m de profondeur sur 6 m de large dans-œuvre, la maison au rez-de-chaussée maçonné et à un seul étage en pan-de-bois présente une typologie différente des autres maisons étudiées (fig. 24). Les neuf solives qui portent l'encorbellement de la façade antérieure et le plafond du rez-de-chaussée ne sont pas d'un seul tenant sur toute la profondeur. Une poutre de renfort transversale assure le point de jonction entre les solives antérieures et postérieures au milieu de la pièce.

La campagne de dendrochronologie a révélé deux états. Le premier qui est basé sur les prélèvements des solives du plafond du rez-de-chaussée est cohérent et l'estimation calculée de la date d'abattage des arbres est 1507-1509, selon une probabilité de 95 %. Néanmoins, on ne peut pas écarter la possibilité d'un abattage après 1509, ce qui signifie que certains échantillons possèdent un Aubier de plus de 40 cernes, ceci étant observé dans 5 % des cas. Les prélèvements effectués sur l'élévation postérieure ont livré peu de résultats, un seul sur la traverse de la croisée pourrait selon toute probabilité rattacher cet élément à la première campagne et par déduction l'ensemble de la structure. En revanche, les entrants de la charpente révèlent un état postérieur pouvant être calculé dans un large intervalle, 1542-1579.

La structure du pan-de-bois est totalement différente de celles évoquées précédemment. Bien qu'elle s'articule à partir de la croisée centrale, elle est contreventée de part et d'autre par une longue écharpe



FIG. 24. SORÈZE. MAISON DE L'IMPASSE DOM-DEVIC, vue générale de l'élévation postérieure.
Cliché A. Béa, C.A.U.E. du Tarn.

assemblée à tenon et mortaise aux sablières et à mi-bois aux poteaux des extrémités. L'assemblage est maintenu par une cheville. L'écharpe est soutenue et maintenue par des tournisses à l'intervalle très resserré. La croisée, au linteau indépendant, est composée d'un meneau porteur et d'une traverse composée de deux pièces. L'assemblage à tenon et mortaise est maintenu par une cheville. Très sobre, elle ne reçoit pour seul décor qu'un abattement sévère des arêtes afin de donner un profil arrondi au meneau. Les murs pignons en pan-de-bois ont une structure à poteaux resserrés et à écharpe assemblée aux sablières.

À Orléans, une étude menée en 2006 sur les maisons en pan-de-bois du centre-ville, et couplée à une campagne de dendrochronologie sur dix-sept d'entre elles, a révélé l'apparition de ce type de structure dans une maison datée de 1510 (35). Même si le site et les systèmes constructifs généraux sont éloignés, cet élément pourrait plaider pour le rattachement de la structure de l'étage au premier état, dont l'estimation calculée se situe entre 1507 et 1509.

La charpente plus tardive, à faible pente, utilise une structure particulière : la panne faîtière est assemblée à un poteau, lui-même porté par un entrait. Ce poteau ne peut être désigné comme poinçon dans la mesure où il n'est pas assemblé à l'entrait ; il assume néanmoins la transmission de la charge. L'entrait, qui n'est donc pas ici le support d'une ferme, repose sur la sablière de plancher et est visible en façade. Les chevrons reposent en tête sur la panne faîtière et en pied sur la sablière de toit.

35. Orléans, les façades à pans-de-bois, Service Archéologique de la Ville d'Orléans, 2006, p. 16, 42-44, 46.



FIG. 25. SORÈZE. MAISON 1 RUE DE LA RÉPUBLIQUE, vue de la façade. Cliché Ph. Poitou, Inventaire général Région Midi-Pyrénées.

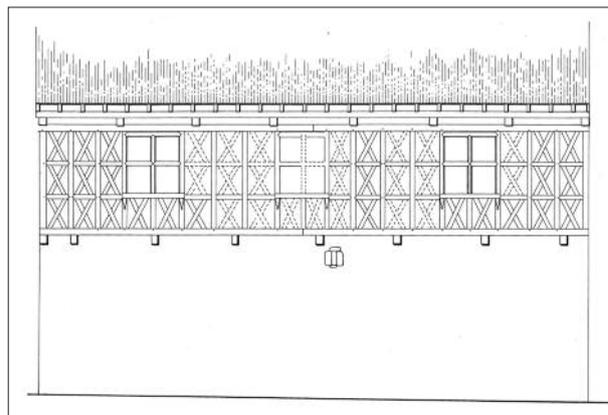


FIG. 26. SORÈZE. MAISON 1 RUE DE LA RÉPUBLIQUE, proposition de restitution de la façade. Dessin O. Jouve, C.A.U.E. du Tarn.

Si ce type de charpente a été repéré à Sorèze, de nombreuses charpentes ayant été refaites, il a été en revanche identifié dans deux maisons à Labruguière, dans la seconde campagne de construction de la maison 21 rue Jean-Jaurès (36) et celle sise aux 3-5 rue des Lombards.

Une maison du milieu du XVI^e siècle: 1 rue de la République

D'une emprise au sol très importante, 16,50 m de long, la maison représente un cas unique à Sorèze puisqu'elle dispose d'un niveau d'entresol (fig. 25-26). Le rez-de-chaussée est maçonné ainsi que le niveau d'entresol dont un raccordement était assuré par une

trappe dans le plancher de la partie gauche. Les solives supportant le plafond de l'entresol ne sont pas disposées perpendiculairement à la façade, à l'instar de ce qui a été pratiqué dans la plupart des maisons de Sorèze, mais parallèlement. Ainsi, les huit poutres d'origine de 40 cm de section environ, très espacées et aux arêtes inférieures abattues par un chanfrein terminé par un congé en cuillère, supportent-elles les solives et l'encorbellement du premier étage.

Le pan-de-bois de l'étage est régi par le principe de trois décharges en croix de Saint-André superposées. La façade s'articule à partir de trois croisées encadrées de trois modules de décharges qui la rythment régulièrement à l'exception pourtant d'une travée qui en compte quatre. Le caractère exceptionnel de la maison se lit aussi à travers la division intérieure, à deux ou trois pièces éclairées par la croisée, signe d'une certaine richesse. La régularité de l'étage est aussi assurée par le principe des lignes horizontales continues des entretoises qui se poursuivent au niveau de l'appui et de la traverse. Seul le linteau dissocié de la sablière de plancher de l'étage individualise la croisée qui bénéficie d'un traitement particulier: encadrement, meneau et traverse sont soulignés par un fin chanfrein. Sous l'appui, le poteau de fenêtre était sculpté d'une console gothique effilée, maintenant bûchée.

Le principe du tenon et mortaise a été utilisé pour les éléments de structures habituels, poteaux, entretoises et croix de Saint-André et la coupe d'onglet et l'assemblage par embrèvement ont été privilégiés dans l'élaboration de la croisée.

36. Maisons étudiées dans le cadre d'un inventaire thématique de la construction en pan-de-bois à Labruguière et ayant bénéficié d'une campagne de dendrochronologie par le laboratoire C.E.D.R.E.

Si la typologie de la maison est unique à Sorèze, la structure du pan-de-bois avec les décharges en croix de Saint-André, dans une conception d'ensemble régulière, est conforme à celles des maisons à caractères gothiques. La fenêtre à croisée avec un décor de console associé, le chanfrein amorti par un congé en cuillère sur l'about de solive, la mise en œuvre soignée avec l'adoption de la coupe d'onglet et l'assemblage par embrèvement sont des éléments qui se retrouvent dans les autres maisons étudiées. L'analyse de dendrochronologie a permis de dater la campagne d'abattage des arbres de l'automne ou l'hiver 1557-1558 avec une mise en œuvre rapide, à une période où l'on n'attend plus une construction de style gothique.

Structures, assemblages et décors: quelques pistes de réflexion

Les datations obtenues mises en corrélation avec la mise en œuvre et le décor permettent de mettre en évidence quelques caractéristiques générales.

Les structures à décharges en croix de Saint-André, uniques par hauteur ou assemblées par deux, sont contemporaines et utilisées sur toute la période. Le type particulier de la structure à grille composée d'une grande écharpe assemblée aux sablières entre les poteaux et associée à des tournisses à l'intervalle resserré apparaît pourtant concurremment à la structure à décharges en croix de Saint-André dans la première moitié du XVI^e siècle. Il a pu être utilisé dans d'autres maisons même si les structures modifiées au cours des siècles ne permettent pas de le restituer avec certitude.

En revanche, il semble bien que les décharges en croix de Saint-André triples par hauteur d'étage auxquelles sont associées une mise en œuvre soignée, traduite par la coupe d'onglet et l'assemblage par embrèvement, soient une caractéristique de la première moitié du XVI^e siècle. La technique de l'embrèvement paraît avoir été utilisée aussi, et de manière concomitante au tenon et mortaise, pendant cette période puisqu'elle est aussi repérée dans la maison du 10-12 rue Rastoul, dans la première moitié du XVI^e siècle.

En mettant en corrélation les différents éléments de décor avec les dates apportées par la dendrochronologie, il apparaît clairement la contemporanéité des styles gothique et Renaissance dans la première moitié du XVI^e siècle. On retrouve les deux styles sur les consoles placées sous les appuis de fenêtres d'une même maison (maison 2 du 19 rue du Maquis). La console de type gothique est aussi employée aux croisées de la maison 1 rue de la République qui est datée du milieu du XVI^e siècle. Ce motif se perpétue sur toute la période considérée. Les abouts de solives aux angles inférieurs abattus par un chanfrein se terminant par un congé en cuillère se retrouvent à la fois sur la maison la plus ancienne (vers 1440-1480) et sur la maison la plus récente datée du milieu du XVI^e siècle.

Un autre type d'about de solive présente à l'extrémité, ainsi que sur les arêtes inférieures, des angles abattus par un chanfrein terminé par un congé droit ou en cuillère (fig. 27 a). Aucune maison datée par dendrochronologie ne dispose de ce type de décor, qui ne peut donc être rattaché qu'à une période assez large couvrant les XV^e et XVI^e siècles.

En revanche, il apparaît que l'évolution de l'arc trilobé vers une accolade, motif qui orne les sablières de chambrée des premiers étages, peut être rattachée à des critères de datation. L'arc trilobé en pointe sortant d'un cadre à écoinçons présent à la maison située au 22-24 de la rue du Maquis (fig. 27 b) et datée de 1491 se retrouve simplifié à la maison 1 du n° 19 de la même rue ou l'arc trilobé au profil aplati s'inscrit dans un cadre (fig. 22). Enfin, sur la maison 2 du 19 rue du Maquis et sur celles du 10-12 de la rue Rastoul et du 26 de la rue du Maquis, l'accolade suit un tracé rectiligne sommé d'une pointe effilée (fig. 27 c) qui traduit une simplification de la forme correspondant au premier quart du XVI^e siècle.

Ainsi quelques principes généraux dégagés à Sorèze peuvent-ils se retrouver dans d'autres villes proches. À Labruguière, dans les édifices du dernier quart du XV^e siècle, le décor porté sur les abouts de solives privilégie aussi le tore à listel, dégagé par des gorges ou des cavets, mais la sablière, en l'état actuel des connaissances (37), ne porte pas d'ornement. Pour cette période, lorsque la structure a pu être identifiée, elle est à décharges en croix de Saint-André assemblées par deux sur la hauteur de l'étage. En revanche, les rez-de-chaussée en structure de bois sont plus rares, ils sont majoritairement maçonnés.

L'Hostellerie du Lyon d'Or à Graulhet (Tarn) est l'une des rares constructions en pan-de-bois bien datée du début du XVI^e siècle (38). Plusieurs éléments stylistiques relevés à Sorèze se retrouvent à Graulhet. L'emploi

37. Beaucoup d'encorbellements sont coffrés et les enduits sur les façades ne permettent pas toujours de retrouver les structures du pan-de-bois.

38. Cf. *supra*.

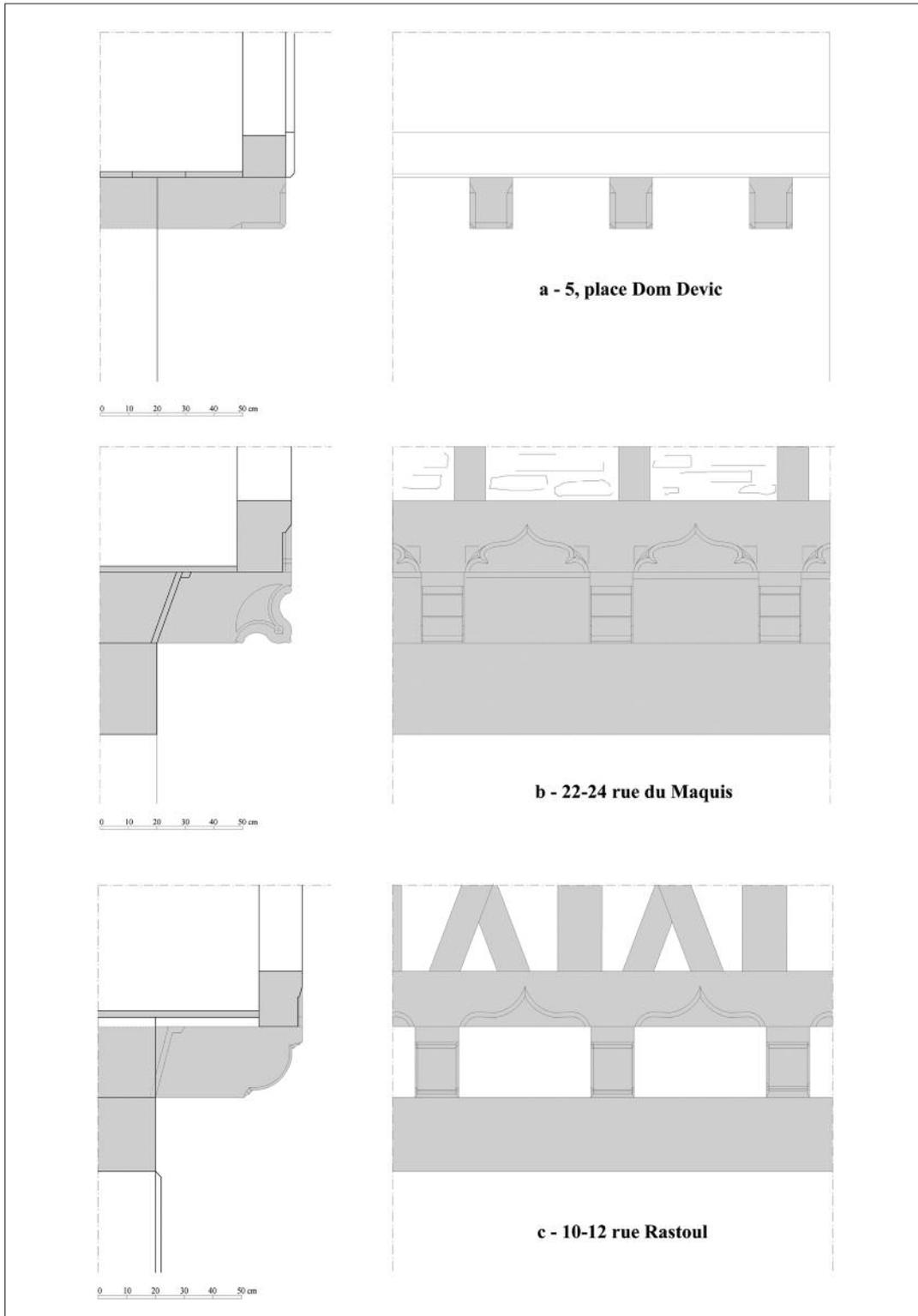


FIG. 27. SORÈZE. RELEVÉS DES ABOUTS DE SOLIVES.

Dessins M. Sartre, G. Duchêne, V. Rousset, extraits du rapport de présentation de la ZPPAUP de Sorèze (en cours d'élaboration).

à la période couvrant la deuxième moitié du XV^e siècle jusqu'au milieu du XVI^e siècle (fig. 28). L'exemple de Sorèze vient donc confirmer un constat, souvent observé mais peu étudié, d'une reconstruction intensive de l'architecture civile en pan-de-bois postérieure à la guerre de Cent ans, qui peut être appréciée dans bien d'autres villes du Tarn et plus largement du Sud-Ouest de la France.

Perspectives

Le nouveau « Programme triennal de dendrochronologie en Midi-Pyrénées », lancé en 2008, a eu comme première priorité de lever les incertitudes pesant sur les datations des maisons en pan-de-bois de Sorèze en élargissant la zone des prélèvements au site voisin de Labruguière ; la courbe de références du chêne a ainsi été établie pour le piémont nord de la Montagne Noire sur la période des XIV^e-XVII^e siècles.

La courbe du chêne centrée sur le Quercy mais qui intègre le Rouergue et le site de Graulhet dans le Tarn, couvre la période allant du début du XII^e siècle au milieu du XVI^e, laissant de côté tous les édifices attribués à l'Époque moderne dont les bois n'ont pu être datés. L'accent sera donc mis en 2009 sur les périodes modernes et contemporaines, le programme de prélèvements accompagnant une étude des « maisons de campagne » des XVI^e-XVII^e siècles aux alentours de Rodez (40) et une enquête d'inventaire réalisée sur l'architecture rurale du Lot des XVII^e-XIX^e siècles (41).

L'inventaire du patrimoine nouvellement engagé à Lectoure permettra d'étendre le programme de dendrochronologie au Gers dès 2010, l'objectif étant de couvrir à terme l'ensemble de Midi-Pyrénées et de ses différentes zones climatiques. Il conviendra également de mieux prendre en compte d'autres essences que le chêne, et en particulier le sapin, très utilisé dans le toulousain par exemple, ce qui ne pourra être fait dans un avenir proche qu'au gré d'études ponctuelles, faute d'étude d'ensemble, dont l'intérêt est cependant évident, sur une ville ou un territoire.

Les nouvelles données viendront enrichir le corpus des édifices datés appelés à servir de références, ce qui suppose une publication rapide des études et des rapports d'expertise, rendue possible par leur mise en ligne sur Internet. L'absence remarquable d'édifices datés du XIV^e siècle et de la première moitié du XV^e siècle, aussi habituelle qu'elle soit pour l'ensemble des régions françaises, demande à être vérifiée, en s'appuyant en particulier sur les travaux du Service du patrimoine de la Ville de Cahors et ceux d'Anne-Laure Napoléone sur les maisons en pan-de-bois du Moyen Âge dans le Midi de la France (42).

Les plans d'échantillonnage réalisés *in situ* lors des opérations de prélèvement prennent en compte de nombreuses observations sur les traces d'outils, les techniques d'équarrissage et de débitage des bois, les marques de charpentier, les techniques d'assemblage et les structures des ouvrages de charpenterie... qui soulignent d'autant plus le défaut d'attention portée aux bois et à leurs mises en œuvre, comme à tous les matériaux de construction en général, par la plupart des études d'archéologie monumentale. Un relevé un peu systématique des sections et des longueurs des pièces de gros-œuvre, et dans la mesure du possible l'identification des essences, peut éclairer des choix techniques et permet d'apprécier les ressources disponibles à l'époque de la construction. Les analyses des dendrochronologues précisent dans bien des cas les modes d'approvisionnement en bois des chantiers, donnant des indications sur le commerce du bois, les essences exploitées et cultivées...

Sur ces points, le programme réalisé permet d'ajuster et de systématiser un protocole d'analyse et de rendu complémentaire des études archéologiques. Les bases sont jetées d'un corpus descriptif, très directement disponible, des caractères technologiques du bois à bâtir, principalement.

Le point le plus original réside dans l'intégration des données dendrochronologiques elles-mêmes au système documentaire de l'Inventaire général du patrimoine culturel, par l'intermédiaire de la base de données Mérimée et du site Internet www.patrimoines-midipyrenees.fr.

40. Dans le cadre de la thèse en cours de Julieourgant.

41. Enquête réalisée par Julien Hadjadj dans le cadre des programmes du Service du patrimoine du Conseil général du Lot.

42. Anne-Laure NAPOLÉONE, « Les demeures médiévales en pans de bois dans le sud-ouest de la France : état de la question », dans *La maison au Moyen Âge dans le Midi de la France*, vol. 2, M.S.A.M.F. hors série 2008, p. 113-146.

Le premier objectif est de mettre en œuvre un système de référencement le plus ouvert possible, méthodologiquement le plus à même de garantir la sécurité des résultats de datation, en rendant possible la reproduction des analyses.

Le système de référencement permet aussi, pour un investissement donné, la plus grande distribution et une meilleure cohérence dans le développement de la base de données. Le programme réalisé a fixé un premier état d'analyse des données dendrochronologiques, presque exclusivement orienté par les questions de chronologie. Nous avons souligné que l'originalité de la région impliquera des efforts soutenus dans ce domaine. Cependant, la base de données produite ne concerne déjà plus seulement la datation. La dendro-archéologie se développe aussi bien dans ses aspects méthodologiques que dans des applications. L'objectif est d'intégrer au mieux les données biologiques de la dendro-écologie et les données archéologiques pour extraire des individus datés de l'information sur leur peuplement forestier d'origine (43) (âge d'exploitation, densité des peuplements, vitesse de régénération) et produire ainsi une histoire des relations entre les sociétés et leur environnement forestier par le biais du bois à bâtir. De là, les données dendrochronologiques, extrêmement précises mais nécessitant de longues périodes d'acquisition, participeront à une description, généralement plus avancée pour d'autres disciplines archéobotaniques comme la palynologie ou l'antracologie, de la forêt, son anthropisation, sa socialisation, son exploitation, sa part dans le paysage... avec l'avantage conséquent que la relation entre le cerne et le climat peut faire aussi l'objet d'un traitement particulier.

43. Voir par exemple Vincent BERNARD, Frédéric ÉPAUD et Yannick LE DIGOL, «Le bois: de la forêt au chantier», dans F. Épaud, *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie*, C.R.A.H.M., Caen, 2007, p. 9-46.