



## Les nouvelles orientations méthodologiques et thématiques de l'archéologie du bâti en France à la fin du XXe siècle

Nicolas REVEYRON, Chercheur-Enseignant, UMR 5138, Lyon II Univ.

**Résumé.** Depuis les années 1970, l'archéologie du bâti a connu en France un développement très rapide. Il s'est accompagné d'un enrichissement des méthodes (typologie métrique des parements, analyses sérielles, analyse morpho-spatiale ...) et d'une ouverture sur de nouvelles problématiques qui s'inscrivent directement dans le domaine des sciences humaines. Citons, par exemple, l'organisation matérielle et humaine des chantiers médiévaux, l'implication des usages (liturgie, formes de la famille, modes de défense ...) dans l'évolution des formes architecturales, le rôle du contexte naturel ou anthropique dans la conception des édifices, l'évaluation de l'éclairage et des qualités sonores du projet à la mise en service etc. Mais l'évolution méthodologique et la diversification des problématiques se sont nécessairement accompagnées d'une réflexion de fond sur la validité des démarches. Il devenait nécessaire d'explicitier les fondements épistémologiques de la discipline. Les travaux menés sur l'architecture religieuse, mieux documentée dans ses significations, ont beaucoup apporté dans tous ces domaines.

Archeologia dell'architettura, Bauforschung, archéologie du bâti ...

En Europe, berceau de sa pratique, l'archéologie du bâti s'inscrit dans des habitudes et suit des orientations scientifiques très diverses qui sont le fruit de traditions propres à chaque culture. Témoin, la multiplicité des noms donnés à cette branche de l'archéologie : par exemple, *archeologia del costruito*<sup>1</sup> ou *archeologia dell'architettura*<sup>2</sup> en Italie, *Bauforschung*<sup>3</sup> en Allemagne, *Analisis arqueologico de construcciones historicas*<sup>4</sup> en Espagne, *archéologie du bâtiment* en Belgique<sup>5</sup> ... La recherche française a longtemps hésité entre *archéologie du mur*, *archéologie du construit*, *archéologie du bâti urbain*, *archéologie du bâti médiéval urbain*, pour, en définitive, retenir le nom d'*archéologie du bâti* qui fait aujourd'hui l'unanimité.

En Italie, l'intérêt pour les modes de construction, qui relèvent du technique et des savoir-faire, n'a jamais été occulté par l'art des architectes, qui appartient depuis la Renaissance à la catégorie de l'esthétique. Mieux même : étroitement associés depuis Vitruve, l'un ne se comprend pas sans l'autre. De ce fait, les qualités d'un bâti sont intervenues très tôt à la fois dans le jugement esthétique et pour fonder une histoire monumentale. L'étude de Sainte-Marie Majeure publiée par G. Biasiotti en 1915 constitue, en l'occurrence, la première production scientifique d'ampleur faisant intervenir l'étude systématique des matériaux (formes,

<sup>1</sup> Voir par exemple : *Dal sito archeologico all'Archeologia del costruito. Conoscenza, Progetto e conservazione*, Atti del convegno di studi, Bressanone (3-6 luglio 1996), Padoue, 1996.

<sup>2</sup> C'est cette expression qui a fini par s'imposer.

<sup>3</sup> Voir dans la revue *Architectura* (24, Munich, 1994) le dossier *Das Bauwerk als Quelle, Beitrage zur Bauforschung* qui fait un point épistémologique sur la question.

<sup>4</sup> Actuellement en plein essor en Espagne, cette branche de l'archéologie n'a pas encore, semble-t-il, reçu de dénomination consensuelle. Voir L. Caballero Zoreda, « Analisis arqueologico de construcciones historicas en Espana. Estado de la cuestion », *Archeologia dell'architettura*, 1997, p. 147-158.

<sup>5</sup> *Archéologie du bâtiment, Approche globale*, Actes des Journées d'Archéologie en Province de Liège (Liège, 24-25 novembre 2000), éd. J.-M. Léotard, Liège, 2001.

dimensions, marques, mise-en-œuvre) comme critère typo-chronologique<sup>6</sup>. Dans le dernier tiers du XXe siècle, les grands programmes de restauration ont donné une impulsion nouvelle à cette archéologie, promue dès lors au rang de spécialité reconnue<sup>7</sup>. En Allemagne, la *Bauforschung* associe l'histoire du bâtiment, l'analyse archéologique (de l'édifice, éventuellement de son sous-sol) et l'étude architecturale, éventuellement les implications du contexte bâti<sup>8</sup>. Cette démarche exhaustive, pour laquelle œuvrent conjointement des architectes, des archéologues et des historiens de l'art, a beaucoup bénéficié des chantiers de restaurations de l'après-guerre, où les édifices, très atteints, ont pu être étudiés dans l'intimité des maçonneries<sup>9</sup>.

Très tôt orientée vers une interprétation sociale et culturelle des données de terrain<sup>10</sup>, l'archéologie anglaise, moins sensible à la théorie qu'à l'efficacité de la pratique, a développé des recherches sur le bâti en fonction de problématiques notamment d'histoire de l'architecture<sup>11</sup>. Elle a été un moyen d'investigation irremplaçable pour des périodes pauvres en sources écrites, comme le haut Moyen Age anglais pour lequel l'établissement de typo-chronologies des modes de construction a fourni des références indispensables<sup>12</sup>. L'archéologie du bâti a connu en France une histoire plus mouvementée. Codifiée au XIXe siècle à la suite des travaux d'Arcisse de Caumont et répandue par l'intermédiaire des sociétés savantes<sup>13</sup>, l'approche archéologique des édifices du Moyen Age est longtemps restée une science auxiliaire de l'histoire de l'architecture médiévale, fournissant des éléments de datation tirés soit des formes stylistiques, soit des décors parlants, soit des matériaux et techniques de

---

<sup>6</sup> G. Biasiotti, « La basilica di S. Maria Maggiore a Roma », *Bollettino d'Arte*, 1915, fasc. 1, p. 20-32, et fasc. 5, p. 136-148.

<sup>7</sup> *Archeologia e Restauro dei Monumenti*, a cura di R. Francovitch e R. Parenti, Florence, 1988. En 1996, la revue *Archeologia medievale* faisait paraître un supplément annuel, *Archeologia dell'architettura*, consacré exclusivement à l'archéologie du bâti.

<sup>8</sup> En dernier lieu, voir *Bauforschung und Archäologie, Stadt- und Siedlungsentwicklung im Spiegel der Baustrukturen*, Hg D. Schumann, Berlin, Lukas Verlag, 2000. Pour un exemple d'étude à l'échelle d'une ville et sur le long terme, voir Pr. P. Zalewski, *Baugeschichte einer Handwerkerstadt, Stadtgefüge und Baukonstruktionen in der Stadt Schmalkalden von 13. bis zum 18. Jahrhundert*, Thüringischen Landesamtes für Denkmalpflege Neue Folge 12, Erfurt, 2003.

<sup>9</sup> La restauration de la cathédrale de Spire constitue un célèbre cas d'école qui a eu valeur d'exemple de référence. Les travaux menés sur la cathédrale de Cologne, sur la très longue durée, et, plus tard, celle de Ratisbonne montrent la diversité des voies prises par l'archéologie du bâti en Allemagne. Voir H.E. Kubach, W. Haas, *Der Dom zu Speyer*, Munich-Berlin, 1972 (3 vol) et A. Hubel, M. Schuller, *Der Dom zu Regensburg, vom Bauten und Gestalten einer gotischen Kathedrale*, Regensburg, 1995.

De fait, l'implication des architectes dans cette recherche n'est pas une innovation. On peut faire remonter le phénomène aux travaux de l'Ecole française d'Athènes sur l'architecture religieuse de la Grèce archaïque et classique ou les restitutions graphiques des grands édifices de l'Antiquité romaine dans le cadre de l'Ecole de Rome, voire à l'expédition d'Egypte, modèle du genre où l'on retrouve bien avant l'heure tous les champs d'investigation qui feront l'archéologie du bâti. Voir Y. Laissus, *L'Egypte, l'aventure savante avec Bonaparte*, Kleber, Menou, 1798-1801, Paris, Fayard, 1998 et S. Talenti, *L'histoire de l'architecture en France, émergence d'une discipline (1863-1914)*, Paris, Picard, 2000. Pour une analyse épistémologique, voir J. Lauffray, « Rôle de l'architecture sur les chantiers archéologiques, ses rapports avec l'archéologie », « *Le monument pour l'homme* », ICOMOS, *Actes du colloque de Venise (25-31 mai 1964)*, Padoue, 1971, p. 166-169.

<sup>10</sup> I. Hooder, S. Hutson, *Reading the Past, Current Approaches to Interpretation in Archeology*, Cambridge University Press, 2003 (3<sup>e</sup> édition).

<sup>11</sup> W. Rodwell, *Church Archeology*, English Heritage, Londres, 1989.

<sup>12</sup> Voir par exemple J. Taylor, H. M. Taylor, « Herring-bone Masonry as a Criterion of Date », *The Journal of the British Archeological Association*, XXVII, 1964, p. 4-13.

<sup>13</sup> Les premières recherches archéologiques menées sur des bâtiments médiévaux en élévation doivent être attribués à Arcisse de Caumont, père de l'archéologie médiévale en France. Son *Cours d'antiquités monumentales* sera publié entre 1831 et 1843, puis résumé dans le célèbre *Abécédaire ou rudiments d'archéologie*. En dernier lieu, voir *Arcisse de Caumont (1801-1873), érudit normand et fondateur de l'archéologie française*, éd. V. Juhel, Mémoires de la Société des antiquaires de Normandie, t. XL, Caen, 2004.

construction (principalement la géologie et la typologie des parements), soit des accidents du bâti, repentirs, refaçons et autres reprises en sous-œuvre révélant des phases de travaux<sup>14</sup>.

Mais dans le derniers tiers du XXe siècle, la spécialisation de certains champs de recherche, comme l'archéologie urbaine, l'accompagnement archéologique des restaurations de monuments historiques<sup>15</sup> ou l'archéométrie appliquée à la construction, a bouleversé les schémas établis et redéfini les frontières scientifiques, faisant émerger, par contrecoup, une archéologie du bâti autonome dans son objet et dans sa praxis<sup>16</sup>. Au nom de l'unité de la recherche archéologique, définie dans le trinôme *archéographie*, *archéométrie* et *archéologie*<sup>17</sup>, l'existence même de cette spécialité a pu être mise en doute<sup>18</sup> : il n'y aurait pas eu de différence entre l'étude d'un mur retrouvé dans le sol et l'analyse d'un bâtiment encore en élévation, cette dernière n'étant, à tout prendre, rien d'autre qu'une application verticale des méthodes utilisées à l'horizontale dans le sol. Les débats<sup>19</sup>, souvent très vifs, ont mis progressivement en évidence

---

<sup>14</sup> « Les repentirs sont des changements adoptés au cours même de la construction, de façon que, sans qu'il y ait eu interruption dans les travaux, elle se trouve continuée avec des dispositions que l'on n'avait pas prévues en la commençant (...). Les refaçons sont des reconstructions partielles ; il est difficile de les discerner quand elles sont l'œuvre d'un maître habile, car, naturellement, on s'attache à les dissimuler pour ne pas troubler l'harmonie de la composition. Les reprises en sous-œuvre sont des refaçons opérées sur les parties inférieures et portantes, en soutenant les parties supérieures à l'aide d'étais. Certaines restaurations sont de simples retouches de forme que l'on peut prendre, à première vue, pour des reprises en sous-œuvre : on a pu, longtemps après la construction, sculpter dans des sculptures plus anciennes et massives ou dans des pierres laissées à l'état de simple épannelage. Enfin, il existe des additions : certaines parties non prévues ont été ajoutées à un édifice ». C. Enlart, *Manuel d'archéologie française depuis les temps mérovingiens jusqu'à la Renaissance. I - Architecture religieuse*, Paris, 1919, p. 99-101.

<sup>15</sup> Notamment par le biais des *études préalables* mises en place progressivement depuis les années 1980, en étroite collaboration avec les services des collectivités territoriales et, dans le cadre des Directions régionales des Affaires culturelles, avec les Conservations régionales des Monuments Historiques et les Services régionaux de l'Archéologie. B. Boissavit-Camus, « Archéologie et restauration des monuments. Instaurer de véritables "études archéologiques préalables" », *Bulletin Monumental*, 2003-3, p.195-222.

<sup>16</sup> L'émergence d'une nouvelle archéologie doit beaucoup aux travaux pionniers de deux centres universitaires, à Aix-en-Provence (recherches de R. Guild sur l'ensemble cathédral), et à Lyon, où l'équipe de J.-Fr. Reynaud, le père de l'archéologie médiévale lyonnaise, a travaillé sur l'habitat urbain (maisons du Vieux Lyon), l'architecture religieuse ou les structures de défense.

<sup>17</sup> Toute praxis archéologique se définit en effet dans ces trois aspects. La phase *archéographique* correspond à la description de l'objet archéologique. La phase *archéométrique* regroupe toutes les opérations de mesures de l'objet archéologique, depuis ses dimensions métriques jusqu'aux analyses physiques et chimiques. Quant à l'*archéologie*, elle est proprement le raisonnement construit à partir des données scientifiques recueillies précédemment, phase où les apports extérieurs (sources écrites, comparaisons archéologiques et contexte culturel) ouvrent la recherche et complètent les connaissances, tout en jouant le rôle de pierre de touche.

<sup>18</sup> C. Arlaud, J. Burnouf, « L'archéologie du bâti existe-t-elle? », *Les Nouvelles de l'archéologie*, n° 53-54, automne-hiver 1993, p. 67-69.

<sup>19</sup> Citons notamment : « L'archéologie du bâti médiéval urbain », Dossier sous la direction de C. Arlaud et J. Burnouf, *Les Nouvelles de l'archéologie*, n° 53-54, automne-hiver 1993, p 5-69 ; *L'archéologie du bâti : méthodologie, apport de l'analyse archéologique pour la connaissance des monuments, intégration dans les programmes de restauration*, dir. J.-P. Daugas, *Dossier documentaire de la Table ronde interrégionale tenue au château de Saumur les 21 et 22 octobre 1993* (DRAC, Nantes) ; *Archéologie du bâti*, Journées d'études de l'Ecole Nationale du Patrimoine (Pont-à-Mousson, 20-23 septembre 1994), coordination P. Garmy, dossier documentaire, Paris, Ecole du Patrimoine, 1994 ; « Etat de la recherche française en archéologie du bâti médiéval urbain. Eléments pour un bilan 1986-1993 », Dossier sous la direction de P. Garmy, *Les Nouvelles de l'archéologie*, n° 57 automne 1994 ; *Archéologie du bâti, Pour une harmonisation des méthodes*, Actes de la table ronde de Saint-Romain-en-Gal (9 et 10 novembre 2001), édit. I. Parron et N. Reveyron, Paris, Editions Errance, 2005.

l'originalité de cette nouvelle branche, ouvrant la voie à un profond renouvellement épistémologique et méthodologique<sup>20</sup>.

### Modèle et cadre épistémologique

On le sait, le développement des sciences s'est opéré, suivant les époques, à partir du modèle épistémologique proposé par la science alors dominante. Celui de l'archéologie a été fortement influencé par les sciences de la nature, principalement la géologie. Identifiées dès le XVII<sup>e</sup> siècle comme source fondamentale de connaissances, la superposition des couches archéologiques et la localisation relative dans le sol des vestiges datables ont été vues comme une réplique microcosmique de la stratification des terrains à l'échelle géologiques et du rôle des fossiles dans la datation des couches<sup>21</sup>. Paradigme majeur, l'empilement chronologique a fini par devenir la figure emblématique de l'archéologie, éclipsant la grande diversité des pratiques et des axes de recherche. Mais, réductrice déjà quand il s'agit du sous-sol, cette vision des choses, même verticalisée, s'est révélée totalement inadaptée à l'archéologie du bâti : elle n'en épuisait pas la réalité, pas même l'apparence. C'est dans les sciences concernant l'être humain qu'il faut chercher un autre modèle.

En effet, trois sciences qui ont permis, depuis la Renaissance, l'exploration du corps et de l'esprit humains<sup>22</sup> – l'anatomie, la physiologie et la psychanalyse – offrent à l'archéologie une modélisation *a posteriori*, cadre d'un travail apollinien de mise en ordre (pour reprendre la catégorie nietzschéenne) : en ordonner la réalité protéiforme, débrouiller les visions confuses, orientées ou incomplètes qu'on en pouvait avoir, et mettre en évidence les ressorts profonds de sa praxis. Ces sciences sont à considérer comme des grilles de lecture devant être superposées à la pratique archéologique, point de départ de la réflexion. Cette mise en perspective n'a rien d'une innovation. Avec Menenius Agrippa<sup>23</sup>, Esope<sup>24</sup> ou saint Paul<sup>25</sup>, l'Antiquité a largement puisé dans la métaphore corporelle des schémas explicatifs appliqués à la vie en société. La validité première de la métaphore repose sur un état commun au corps humain et au corps social (communauté politique, église primitive) : celui d'une « machine animée », pour reprendre l'idée de Descartes. Machines, le corps humain et le corps social, composés d'éléments articulés ensemble, fonctionnent de leur propre mouvement. Animés<sup>26</sup>, ils sont mus par des forces et des volontés que les sciences du XX<sup>e</sup> siècle ont largement explorées.

Trois dimensions sont donc à distinguer dans l'archéologie du bâti. La dimension anatomique correspond à la première phase de l'étude, c'est-à-dire le repérage et l'analyse des composants. Les matériaux dont est construit l'édifice sont étudiés à la fois dans leur nature, leur forme, leurs dimensions, voire leur composition physico-chimique (archéographie et

---

<sup>20</sup> Sur le terrain, en effet, c'est-à-dire les échafaudages, la recherche archéologique a bénéficié d'un formidable partage de savoir avec les acteurs de la restauration : architectes, sculpteurs, tailleurs de pierre, maçons, échafaudeurs, *et alii*. En outre, dans les chantiers, l'archéologue peut travailler "le nez sur la pierre", examiner et enregistrer bon nombre de données promises à la disparition durant les restaurations nécessairement destructrices d'indices.

<sup>21</sup> A. Schnapp, *La conquête du passé, aux origines de l'archéologie*, Paris, Editions Carré, 1993 ; E. Gran-Aymerich, *Les chercheurs de passé, 1798-1945, Aux sources de l'archéologie*, Paris, CNRS Editions, 1998.

<sup>22</sup> *Histoire du corps*, dir. A. Corbin, J.-J. Courtine, G. Vigarello, Paris, Le Seuil, 2005-2006 (3 volumes).

<sup>23</sup> Le fameux apologue des membres et de l'estomac, prononcée devant le peuple en 494 av. J.-C. par le consul Menenius Agrippa pour mettre fin à la sécession de la plèbe sur l'Aventin. Tite-Live, II, 32.

<sup>24</sup> *L'estomac et les pieds*. Fables, IV, 159.

<sup>25</sup> Première lettre aux Corinthiens, 12, 12-27.

<sup>26</sup> Comme l'ont montré les travaux de Jean-Michel Leniaud (*Viollet-Le-Duc ou les délires du système*, Paris, Editions Mengès, 1994), Eugène Viollet-Le-Duc a le premier donné corps à cette approche métaphorique de la construction, en imaginant dans l'architecture gothique des principes vitalistes, à l'œuvre notamment dans les jeux de forces canalisées par les voûtes et les éléments de contrebutement. C'était pousser trop loin la comparaison et cette vision des choses n'a pas été sans entraîner des erreurs, voire des contresens qui ont perduré longtemps. Voir P. Abraham, *Viollet-Le-Duc et le rationalisme médiéval*, Paris, 1934.

archéométrie). De même, les traces du travail (traces du travail de façonnage des matériaux, trous de boulin<sup>27</sup>, marques lapidaires<sup>28</sup>, tracés préparatoires ...) sont répertoriées et localisées, en vue d'une analyse systémique. Enfin, les parties qui composent l'édifice sont précisément décrites dans leur morphologie et dans leur style. Cette phase d'étude permet de faire un inventaire exhaustif aux niveaux architectonique et architectural, et fonde toute réflexion en archéologie, en archéométrie ou en histoire de l'art.

La dimension physiologique caractérise l'approche globale du bâtiment, c'est-à-dire dans son « fonctionnement ». Cette phase d'étude demande la collaboration de sciences extérieures. Il faut entendre par « fonctionnement », la mise en corrélation des données acquises, mais aussi les interactions entre formes architecturales, site (naturel ou anthropisé), matériaux, fonctions, phases de construction, contexte bâti ... qui donnent à l'édifice ce qu'il faut bien appeler sa « dynamique ». Il s'agit par exemple de l'organisation de l'espace<sup>29</sup> dans ses aspects statiques (notamment les dispositions liturgiques<sup>30</sup>) ou dynamiques<sup>31</sup>, de la mécanique du bâti (résistance des matériaux<sup>32</sup>, réactions des sols<sup>33</sup>, mouvement des maçonneries<sup>34</sup>,

---

<sup>27</sup> *L'échafaudage dans le chantier médiéval*. Ouvrage collectif, projet et coordination J. Tardieu et N. Reveyron, Lyon, Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes, Lyon, 1996.

<sup>28</sup> Vaste domaine qui va des marques comptables (gestion de la production de pierre et vérification des livraisons) et des marques techniques (marques de pose, d'assemblage, de hauteur d'assise ...) aux marques de tailleurs de pierre, qui sont parfois une forme primitive de signature. N. Reveyron, « Marques lapidaires : the State of the Question », *Gesta* XLII/2, 2003, p. 271-311.

<sup>29</sup> A. Erlande-Brandenburg (*La cathédrale*, Paris, Fayard, 1989) a donné en 1989 une large synthèse sur la question. La sémiologie de l'espace, domaine exploré depuis les années 1980 par l'école de Genève, fournit à l'archéologue et à l'historien de l'art des instruments très efficaces pour la description et l'analyse des phénomènes spatiaux. Voir : *Figures architecturales, formes urbaines*, Actes du Congrès de Genève de l'association internationale de sémiotique de l'espace, dir. P. Pellegrino, Genève 1994 (notamment : P. Pellegrino, "Sémiologie générale et sémiotique de l'espace", p. 3-47).

<sup>30</sup> Pour une vue générale de la question : L. Boyer, *Architecture et liturgie*, Paris, Editions du Cerf, 1991. Pour une bibliographie générale sur les rapports entre architecture et liturgie, voir : Cl. Kosch, « Auswahlbibliographie zu Liturgie und Bildender Kunst/Architektur im Mittelalter », *Heiliger Raum. Architektur, Kunst und Liturgie in mittelalterlichen Kathedralen und Stiftskirchen*, her. von Fr. Kohlschein und P. Wünsche, Liturgie-wissenschaftliche Quellen und Forschungen, Band 82, 1998, p. 243-360, et É. Palazzo, « Art and Liturgy in the Middle Ages : Survey of Research (1980-2003) and Some Reflection on Method », *Journal of English and Germanic Philology*, 105, 2006, p. 170-184. Le colloque *Avant-nefs et espaces d'accueil dans l'église entre le IVe et le XIe siècle* (Actes du colloque d'Auxerre, 17-20 juin 1999, dir. Ch. Sapin, Auxerre, 2002) a bien illustré l'apport de l'archéologie à la problématique.

<sup>31</sup> Voir la remarquable étude documentaire sur l'organisation complexe des circulations dans un couvent aujourd'hui disparu : A. Erlande-Brandenburg, « Art et politique sous Philippe le Bel, La priorale Saint-Louis de Poissy », *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*, 1987, p. 507-518. I. Parron-Kontis (*La cathédrale Saint-Pierre en Tarentaise et le groupe épiscopal de Maurienne*, DARA 22, Lyon, 2002) a donné une très belle étude archéologique sur l'évolution, durant le Moyen Age, de l'organisation spatiale et des circulations dans la crypte de la cathédrale de Saint-Jean-de-Maurienne. Pour les relations intrusives entre le bâtiment religieux et la circulation urbaine voir notamment : J. Mallet, « Le type d'église à passage en Anjou Essai d'interprétation », *Cahier de Civilisation Médiévale*, 1982, p. 49-62, et A. Corboz, « Églises perforées », *Des pierres et des hommes, hommage à Marcel Grandjean*, Lausanne, 1995, p. 255-286. Pour une vision sur le très long terme des rapports complexes entre architecture, aménagements liturgiques, évolutions de la liturgie et enjeux socio-politique, voir : N. Reveyron, « Architecture, liturgie et organisation de l'espace ecclésial », *Cahiers de Saint-Michel de Cuxa*, XXXIV, 2003, p. 161-177.

<sup>32</sup> Pol Abraham avait pressenti dès 1935 l'importance de la question. P. Abraham, « Archéologie et résistance des matériaux », *La construction moderne* 9, juin 1935, p. 788-796.

<sup>33</sup> Voir par exemple : J. Kerisel, « Histoire de la mécanique des sols en France jusqu'au 20<sup>e</sup> siècle », *Annales des Ponts et Chaussées*, mars-avril 1958, p. 505-531.

<sup>34</sup> Dans ce domaine, la collaboration de l'université Lyon 2 et de l'ENSAM-Cluny, lors de l'étude archéologique des vestiges de la 3e abbatale de Cluny, a donné lieu à une étude innovante sur les rapports entre résistance des sols et réactions mécaniques des maçonneries. A. Baud, *Cluny, un grand chantier au cœur de l'Europe*, Paris, Picard, 2003.

comportement aux vents<sup>35</sup> etc.), de l'éclairage de l'édifice<sup>36</sup>, c'est-à-dire l'infusion de la lumière naturelle dans l'édifice, étroitement dépendante des attendus idéologiques et spirituels du projet, des choix architecturaux, des techniques de construction aussi bien que de l'environnement immédiat (susceptible, par exemple, de faire obstacle à la lumière naturelle).

Existe-t-il vraiment une psychanalyse du bâti ? La métaphore est audacieuse. Pourtant, cette dimension de la recherche archéologique est sans doute la mieux justifiée, puisqu'on y retrouve la cause inconnue enfouie dans le passé, les phénomènes de déplacement et de grossissement, les symptômes graves que sont les compositions architecturales aberrantes ou les montages architectoniques incongrus<sup>37</sup> ... Ces derniers, en effet, répondent à ce que Sigmund Freud écrivait des délires oniriques : « Le rêve a souvent le sens le plus profond là où il apparaît le plus extravagant »<sup>38</sup>. Prenons le cas de la voûte (XVe) du transept de l'ancienne collégiale Saint-Nizier de Lyon<sup>39</sup>. L'arc doubleau unissant les deux travées du bras sud est curieusement positionné en biais. Il doit faire l'objet d'une double lecture, d'une part en tant que fait archéologique, d'autre comme symptôme. Les implications de ce montage maladroit restent limitées sur le plan architectonique (analyse du fait archéologique). Mais ses causes (en tant que symptôme) demeurent profondément enfouies dans le sous-sol de la collégiale et de son environnement extérieur. Cette position biaisée est en effet la conséquence ultime, et pleinement assumée par l'architecte chargé du voûtement, d'un changement de parti inscrit dans les fondations et à peine discernable dans l'édifice (chapelle du bras sud plus étroite), mais contraint par la présence de bâtiments extérieurs (grande *aula* des chanoines) antérieurs à l'actuelle église, totalement renouvelés à l'époque moderne et totalement détruit au XIXe siècle. Seule l'analyse systémique des traces de poutres ponctuant le parement externe du mur sud du transept a permis d'en retracer l'histoire et de mettre en évidence un phasage ancien, totalement « oublié » par le site, mais présent dans la déformation des voûtes.

Cette dimension de la recherche a suscité l'élaboration de nouveaux outils conceptuels comme l'analyse morpho-spatiale, l'archéologie du disparu, l'analyse régressive des espaces, l'analyse systémique, la déconstruction-reconstruction<sup>40</sup> ... Car toute l'histoire de l'édifice s'est conservée sous forme de traces (ou d'absence) dans son bâti : l'implantation de l'édifice, la présence de vestiges anciens dans le sous-sol, le creusement des fondations, l'installation des échafaudages, les contraintes environnementales, les transformations du plan, les changements stylistiques, les évolutions dans l'éclairage ou l'organisation des circulations, les

---

<sup>35</sup> La question a d'abord été abordée par la recherche américaine, à propos des arcs-boutants. Voir le recueil d'articles de J. Heyman, *Arches, Vaults and Buttresses, Masonry Structures and their Engineering*, 1996. A la cathédrale de Beauvais, l'analyse du comportement des parties hautes par J.-L. Taupin a mis en évidence les caractères dynamiques du gothique rayonnant. J.-L. Taupin, « Le fer des cathédrales », *Monumental*, 13, Juin 1996, p. 18-27.

<sup>36</sup> Sur la démarche et les problématiques, voir notamment : *Daylight Performance of Building*, éd. Marc Fontoyont, Londres, James and James, 1998 ; M. Fontoyont, *Daylight and Architecture, 60 European Case Studies*, 1998 ; S. Reiter, A. de Herde, *L'éclairage naturel des bâtiments*, Louvain, Presses Universitaires de Louvain, 2004. Sur l'éclairage dans l'architecture médiévale, voir : N. Reveyron, « La lumière, matériau architectural », *La lumière à l'époque romane*, Actes du 15e Colloque International d'art roman d'Issouire (17-19 novembre 2005), à paraître ; *idem*, « Espace et lumière. La dynamique de l'éclairage dans l'architecture médiévale », *Archéologie du vitrail et du décor de verre en France, Ve-XIe siècle*, Actes de la table-ronde du Centre d'Études Médiévales d'Auxerre (Auxerre, 15-16 Juin 2006), à paraître.

<sup>37</sup> Notons que Sigmund Freud lui-même s'est vivement intéressé à cette science du passé, pour les rapports formels et méthodologiques précisément qu'elle entretenait avec ses propres pratiques.

<sup>38</sup> S. Freud, *Œuvres complètes, psychanalyse*, tome IV (1899-1900), *L'interprétation des rêves*, dir. J. Laplanche et P. Cotet, Paris, PUF, 2003, p. 493

<sup>39</sup> N. Reveyron, avec la collaboration de Gh. Macabéo et les contributions de Ch. Le Barrier et H. Chopin, *Chantiers lyonnais du Moyen Age, Saint-Jean, Saint-Nizier, Saint-Paul, archéologie et histoire de l'art*, Lyon, Documents d'Archéologie Rhône-Alpes, Lyon n° 28, 2005, p. 161 sq.

<sup>40</sup> L'archéologue est amené à déconstruire mentalement ce qui a été construit suivant un plan et des nécessités physiques, éventuellement transformé par adjonction ou suppression. Voir notamment : R. Guild, « Le dessin en archéologie monumentale : une conception méthodologique », *Archéologie du bâti : pour une harmonisation des méthodes*, Actes de la table ronde de Saint-Romain-en-Gal (9 et 10 novembre 2001), Paris, Editions Errance, 2005, p. 19-26 et I. Parron, « Unités de construction et objets archéologiques », *ibidem*, p. 27-35.

aménagements intérieurs, les déplacements de mobilier etc. L'analyse morpho-spatiale, qui étudie dans leurs relations réciproques le plan et les élévations en localisant relativement toutes les aberrations, est susceptible de restituer des édifices disparus, mais lisibles en filigrane dans ceux qui leur ont succédé. Dans le cas de l'ancienne collégiale Saint-Paul de Lyon<sup>41</sup> ou de la priorale de Paray-le-Monial<sup>42</sup>, par exemple, l'organisation du chantier en fonction du vieil édifice encore debout ou de bâtiments extérieurs contraignants sont discernables dans le désaxement de supports, les désordres dans les maçonneries, le tracé non rectiligne des murs, le manque d'intégration des espaces, la persistance de vestiges en position incongrue ...

### Une problématique et ses implications : l'éclairage de l'édifice médiéval

L'éclairage de l'édifice médiéval est une des problématiques les plus récentes de l'archéologie du bâti. Le travail de la lumière est une constante dans l'histoire de l'architecture, mais les formes et les modalités en diffèrent considérablement d'une culture à l'autre et selon les époques<sup>43</sup>. Comme l'a montré E. Mâle à propos de Sainte-Sabine, à Rome, les architectes de l'époque paléochrétienne ont su inventer un éclairage propre à la nouvelle architecture chrétienne, en modulant l'éclairage des différents espaces intérieurs<sup>44</sup>. Dans la Gaule de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Age, les *turris* signalées par Grégoire de Tours<sup>45</sup> devaient créer des contrastes lumineux beaucoup plus vigoureux, en accord avec le caractère plus vif, plus démonstratif de la liturgie gauloise<sup>46</sup> : il s'agit de tours-lanternes primitives, montées sur la croisée du transept, qui jouaient le rôle de puits de lumière en avant du sanctuaire<sup>47</sup>. L'éclairage de l'architecture médiévale se révèle donc d'une extraordinaire diversité, même dans les constructions gothiques qui tendent pourtant systématiquement à l'infusion maximale de lumière naturelle.

Dans son acception courante, le terme d'*éclairage*, qu'il ne faut pas confondre avec la notion d'*éclairagisme*, désigne la réception, les modifications délibérées et les altérations subies par la lumière naturelle reçue dans un bâtiment. Dans le domaine de la physique (physique appliquée), il désigne plus précisément une unité de grandeur destinée à mesurer la luminosité d'un volume architectural telle que l'œil humain la perçoit. En physique appliquée, on considère principalement quatre grandeurs de base de la photométrie visuelle<sup>48</sup> : d'une part, le *flux lumineux* (puissance lumineuse émise par une source, exprimée en *lumen*)<sup>49</sup> et l'*intensité*

<sup>41</sup> N. Reveyron, 2005 (*op. cit.*), p. 217 sq.

<sup>42</sup> Sur les recherches archéologiques menées à Paray-le-Monial, voir les actes des colloques de 1998 et 2004 (*Paray-le-Monial-Brionnais-Charolais : le renouveau des études romanes en Bourgogne du sud*, Second colloque international de Paray-le-Monial, octobre 1998, textes réunis par M.-Th. Engel, N. Reveyron, M. Rocher, Paray-le-Monial, 2000 ; *1004-2004, un millénaire à Paray-le-Monial*, Actes des Rendez-vous d'Automne à Paray-le-Monial, édit. N. Reveyron, M. Rocher et M.-Th. Engel, Paray-le-Monial, 2006) et la première synthèse sur la basilique : J.-N. Barnoud, N. Reveyron, G. Rollier, *Paray-Le-Monial*, Paris, éditions Zodiaque, 2004.

<sup>43</sup> Citons, pour l'Antiquité, les éclairages rituels à visée théologique des temples de l'Égypte pharaonique, les tuiles à *opaïon* des temples doriques, l'éclairage de la statue de Zeus à Olympie, les vastes claires-voies des thermes romains, l'ouverture zénithale du Panthéon d'Hadrien ...

<sup>44</sup> E. Mâle, *Rome et ses vieilles églises*, Paris, 1942.

<sup>45</sup> M. Vieillard-Troïekourov, *Les monuments de la Gaule d'après les œuvres de Grégoire de Tours*, Paris, 1976. Pour des exemples de l'Antiquité tardive, voir les restitutions archéologiques par J.-Fr. Reynaud d'églises lyonnaises. J.-Fr. Reynaud, *Lugdunum christianum, Lyon du IV<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle. Topographie, nécropoles et édifices religieux*, Documents d'Archéologie Française, n° 69, Paris, 1998.

<sup>46</sup> Voir notamment : Père Jean-Marie Gy, *La liturgie dans l'histoire*, Paris, 1990, et Jean-Yves Hameline, *Une poésie du rituel*, Paris, Cerf, 1997.

<sup>47</sup> A Lyon, les fouilles de J.-Fr. Reynaud ont montré que, dans son état du Ve siècle, l'église de Saint-Just était équipée d'une tour-lanterne primitive à vocation d'éclairage.

<sup>48</sup> Il s'agit de mesurer non pas la lumière en elle-même (c'est-à-dire une simple énergie), mais la quantité perçue par l'œil, c'est-à-dire en tenant compte des performances spécifiques de l'organe, qui ne perçoit ni les infrarouges, ni les ultraviolets.

<sup>49</sup> Le rayonnement est représenté théoriquement par une sphère. Le lumen correspond au flux d'une candela d'intensité, émis dans un angle solide de 1 stéradian. Le stéradian est un cône

(produite par les longueurs d'onde dont dépend la sensation visuelle, exprimée en *candela*)<sup>50</sup> qui intéressent l'émission de la lumière ; d'autre part, l'*éclairage* (la densité de flux lumineux reçu par une surface, exprimée en *lux*)<sup>51</sup> et la *luminance* (quantité de lumière émise par un objet dans une direction donnée, exprimée en *candela par m<sup>2</sup>*)<sup>52</sup> qui intéressent la réception de la lumière. Ces quatre grandeurs permettent de définir aussi ce qui, dans la construction contemporaine, est appelé l'*ambiance lumineuse*, définie notamment par la *performance visuelle* (adaptation de l'éclairage à l'activité dans le lieu éclairé) et le *confort visuel* (adaptation de l'éclairage aux capacités visuelles de celui qui regarde). Interviennent aussi deux données qui jouent un rôle important dans la réception et la perception de la lumière : d'une part la coloration artificielle de la lumière (*ambiance colorée*), par les vitraux, par exemple, et, dans une moindre mesure, les décors colorés (enduits, peintures murales, mosaïques ...) ; d'autre part les types de *réflexion* (*spéculaire, diffuse, mixte*), c'est-à-dire la qualité et la quantité de lumière réfléchi par les surfaces intérieures.

Ces catégories concernent-elles l'architecture médiévale ? A l'évidence, puisque toute construction, de quelque époque qu'elle soit, obéit inévitablement aux lois de la physique. La question est de savoir si les architectes en avaient connaissance, ou conscience. La réponse est donnée par les édifices conservés et par les sources écrites, plus nombreuses sur ce sujet qu'on aurait pu l'imaginer. Le traitement de la lumière dans l'architecture médiévale porte sur cinq points. Premier point, les masques<sup>53</sup> naturels (profondeur des vallées, hauteur des reliefs, couverture végétale ...) et anthropiques (hauteur des bâtiments environnants ...), susceptibles d'intercepter une partie de la lumière naturelle à l'extérieur de l'édifice. Les constructeurs ne pouvaient guère lutter contre le contexte naturel, sinon en installant l'église sur une éminence ; mais les maisons médiévales, basses, n'opposaient pas d'obstacle à la propagation de la lumière. Second point, la dimension et la position des baies dans l'édifice. Plus les ouvertures sont grandes, plus elles laissent entrer la lumière. Mais c'est d'abord la hauteur de la baie dans l'élévation qui compte : la déperdition de la lumière entre le point de pénétration et le sol est considérable ; c'est le problème que les architectes des cathédrales de Paris<sup>54</sup> et de Lyon<sup>55</sup> n'ont pas su résoudre.

---

pris dans une sphère de 1 m de rayon : sa base en est le centre, sa hauteur est de 1 m et son ouverture est une surface de 1 m<sup>2</sup> sur la surface de la sphère.

<sup>50</sup> L'œil est plus sensible au spectre jaune-vert, moins au vert ou à l'orange, encore moins au bleu et au rouge. Entre plusieurs sources lumineuses affichant la même puissance énergétique (dans le cas de sources monochromatiques), celle qui rayonne dans le jaune-vert a une intensité supérieure à celle rayonnant dans le bleu ou le rouge ; pour créer une sensation visuelle de même intensité, un flux lumineux doit être 20 fois plus important s'il est bleu sombre ou rouge moyen que s'il est vert-jaune.

<sup>51</sup> L'éclairage dépend de l'intensité lumineuse arrivant dans une direction donnée, de sa distance à la source et de l'inclinaison de la surface éclairée. La nature de la surface n'importe pas : il s'agit de mesurer la lumière reçue. Plus la source est éloignée de la surface réceptrice, plus la déperdition de lumière est grande ; plus la surface réceptrice est inclinée par rapport à la lumière incidente, moins le flux reçu par cette surface est dense.

<sup>52</sup> La luminance est couramment étalonnée entre un ciel étoilé (0,001 candela par m<sup>2</sup>) et la lumière à midi d'une journée d'été (3000 candela par m<sup>2</sup>). On distingue la luminance primaire (la source lumineuse) et la luminance secondaire (par exemple, la vitre qui transmet la lumière ou la surface qui la réfléchit)

<sup>53</sup> On appelle masque tout ce qui, à l'extérieur de l'édifice, peut intercepter partiellement ou totalement la lumière naturelle. Ainsi, la transformation des grandes villes au XIX-XXe siècle (immeubles à nombreux étages) a profondément altéré l'éclairage des églises qui, au Moyen Age, dominaient de haut les maisons, le plus souvent basses.

<sup>54</sup> L'élévation originelle à quatre niveaux (grandes arcades, tribune, rose sous comble, baie supérieure) a été réduite à trois niveaux au début du XIIIe siècle. Pour agrandir les baies hautes en y englobant les roses sous comble, les combles des tribunes ont été supprimés, la toiture ancienne remplacée par une terrasse dallée, les voûtes réaménagées, puis les parties hautes reprises en sous œuvre (chaînage horizontal de trois assises renforcées d'agrafes de fer montées au plomb). Eu. Viollet-Le-Duc, *Dictionnaire raisonné*, article *Cathédrale*, p. 286-292 et article *Chaînage*.

<sup>55</sup> L'étude archéologique de la cathédrale de Lyon a bénéficié d'une collaboration avec le Laboratoire d'Eclairage de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat de Vaux-en-Velin (L. Seiwert, *Étude de l'éclairage naturel de la cathédrale Saint-Jean de Lyon*, Maîtrise de T. P. E., dir. de V. Berrutto, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat de Vaux-en-Velin,



Troisième point, les éléments filtrants jouent un rôle considérable dans la création d'une ambiance lumineuse. Les vitraux, papiers huilés, dalles d'albâtre etc. montés dans les baies modulent la lumière, en quantité et en coloration. L'assombrissement des édifices par les vitraux de pleine couleur a été progressivement réduit par des inventions techniques, comme le jaune d'argent<sup>56</sup>, ou des dispositions particulières, comme l'usage de marges de verre blanc ou l'alternance de verrières colorées et de verrières de grisaille<sup>57</sup>. Les surfaces murales, quatrième point, interviennent aussi par leur réflexion plus ou moins forte de la lumière incidente. Les différentes qualités de pierre, les enduits colorés, les peintures murales, les mosaïques créent des effets bien spécifiques, à la fois sur l'amélioration et sur la coloration de l'éclairage. Ces effets étaient intuitivement mesurés. Les mosaïstes byzantins, par exemple, prenaient soin de positionner très diversement les tesselles vitrifiées, pour éviter que de larges plages de réflexion spéculaire ne brouillent la lisibilité des programmes iconographiques. De même, dès l'époque romane, on achève souvent la construction d'une église par l'application uniforme d'une couche d'enduit blanc (*dealbatio*) qui, par réflectance, améliore considérablement l'éclairage initial<sup>58</sup>. Cinquième point, enfin, l'encombrement des volumes intérieurs (supports, mobilier ...) et la composition des volumes architecturaux jouent sur la propagation de la lumière dans l'édifice. Ainsi, les vastes églises à quatre bas-côtés d'égale hauteur, comme Notre-Dame de Paris, sont-ils plus sombres que ceux qui, comme à Bourges, échelonnent en hauteur leurs collatéraux, dotés chacun d'un clair-étage.

Il ressort des différentes études menées sur des édifices médiévaux de tous styles que l'éclairage de chacun est le fruit d'un véritable *scénario lumineux*. Le fait se vérifie à l'envi dans l'architecture romane qui offre une très grande diversité dans les formes d'éclairage ; et là où l'on ne considérerait autrefois qu'une incapacité technique à mieux éclairer, se lisent aujourd'hui des scénarios lumineux en accord avec la spiritualité de l'institution, la liturgie du lieu ou la recherche d'effets, en rapport par exemple avec l'accueil de pèlerins<sup>59</sup>. Curieusement, l'histoire de l'art ne l'a implicitement admis que pour l'architecture gothique, où la constante amélioration de l'éclairage a été le moteur d'une évolution à long terme. Les implications culturelles de ce phénomène, accessibles aussi à travers les sources écrites<sup>60</sup>, balayent un large champ allant du technique<sup>61</sup> et des perceptions artistiques<sup>62</sup> à l'esthétique<sup>63</sup>, la

---

Laboratoire d'Eclairage, mai 1995). Voir : N. Reveyron, « Lumières gothiques. Évolution du voûtement et de l'éclairage dans la cathédrale de Lyon au XIIIe siècle », *Pierre, lumière, couleurs. Hommage offert à Anne Prache*, éd. F. Joubert et D. Sandron, PUPS, Paris, 1999, p. 165-184.

<sup>56</sup> Cl. Lautier, « Le début du jaune d'argent dans l'art du vitrail à la manière d'Antoine de Pise », *Bulletin Monumental*, 158-2, 2000, p. 87-109.

<sup>57</sup> Fr. Perrot, « La couleur et le vitrail », *Cahiers de civilisation médiévale*, 39, 1996, p. 211-215.

<sup>58</sup> Un traitement spécifique de la surface (fini très brillant d'un métal poli) ou une réflectance élevée (miroir ou papier glacé) peut augmenter la luminance.

<sup>59</sup> Saint-Philibert de Tournus fournit un excellent exemple, avec son avant-nef obscure débouchant soudain dans une nef très lumineuse ; à l'étage, l'éclairage de la chapelle Saint-Michel prouve que les exigences esthétiques en matière d'éclairage pouvaient susciter des solutions architectoniques extrêmement audacieuses (rehaussement de la nef principale, modulations contrastées entre nef et bas-côtés ...). Mais la rétention de la lumière (baies étroites, rareté des baies) est aussi une caractéristique de certaines tendances de l'architecture romane du XI-XIIIe siècle, notamment en Bourgogne (Autun ...) ou la Provence Rhodanienne.

<sup>60</sup> Pour les sources, voir : P. Frankl, *The Gothic Literary Sources and Interpretation through eight Centuries*, Princeton, 1960.

<sup>61</sup> Par exemple, le coup de génie de Suger dans la conception du déambulatoire si lumineux de Saint-Denis peut être interprété en terme de contraste. Dans les déambulatoires romans, les différents niveaux de luminance (importance des murs, faiblesse des percements) ont induit un excès de contraste qui rendent les détails, voir les objets difficilement perceptibles (éblouissement désabilitant). A Saint-Denis, la réduction considérable du bâti entre les baies a annulé cet effet, en réduisant radicalement les niveaux de luminance, facilitant ainsi la perception et donnant aussi l'impression d'une plus grande luminosité. C'est ce que J. Bony appelait la "diaphanie gothique". J. Bony, *French Gothic Architecture of the 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> Centuries*, Londres, Berkeley, Los Angeles, 1983.

<sup>62</sup> Le rapport entre éclairage naturel, voire artificiel (luminaire), et décor, notamment décor peint, est assez complexe. Pour résumer, l'époque moderne et contemporaine ont tenu précisément compte des problèmes d'éclairage, mais aussi de distance, dans la création des

spiritualité<sup>64</sup>, la philosophie<sup>65</sup> ou la liturgie<sup>66</sup>. La richesse des formules d'éclairage dans l'architecture médiévale et la subtilité des mises en œuvre prouvent que le travail architectural de la lumière est un des points forts, encore très méconnu, de la création artistique du Moyen Age dans le domaine du monumental.

---

décors : il s'agissait d'abord d'en assurer la lisibilité. Cela reste vrai pour le Moyen Age, mais l'assertion mérite des nuances, tant la valeur de l'image en soi est absolue dans la pensée de l'époque. L'utilisation de cernes, noirs ou colorés, le choix des couleurs et du nuancier, ou bien le traitement en à-plats colorés entrent dans la gestion de l'éclairage. C'est la raison pour laquelle l'utilisation actuelle de la lumière artificielle peut brouiller le projet initial en mettant vigoureusement en lumière ce qui était destiné à être modulé par l'éclairage naturel et la distance depuis le sol, fondu dans une ambiance lumineuse déterminée par l'architecte. Ce qui est en jeu alors, c'est non seulement le décor, mais aussi les vitreries et l'architecture elle-même. Par exemple, l'éclairage artificiel des parties basses d'un édifice médiéval relève d'un contresens historique.

<sup>63</sup> Voir la synthèse de Roland Recht dans *Le croire et le voir, L'art des cathédrales (XIIe-XVe siècle)*, Paris, Gallimard, 1999 (notamment, Première partie, chapitre 1, p. 19-47).

<sup>64</sup> En dernier lieu, voir : *Le symbolisme de la lumière au Moyen Age : de la spéculation à la réalité, Actes du Colloque européen de Chartres* (5-6 juillet 2003), Chartres, 2004.

<sup>65</sup> E. Panofsky (*Architecture gothique et Pensée scolastique*, Paris, 1967) a défini la problématique, ouvrant la voie à une abondante littérature, principalement allemande.

<sup>66</sup> A. Speer, « *Lux mirabilis et continua*, Anmerkungen zum Verhältnis von Lichtspekulation und gotischer Glaskunst », *Himmelslicht, Europäische Glasmalerei im Jahrhundert des Kölner Dombaues (1248-1349)*, Ausstellungskatalog, hrsgb H. Westermann-Angerhausen, Cologne, Schnütgen Museum, 1998, p. 89-94 ; S. de Lavergne, « La lumière dans l'aménagement de l'espace liturgique : aspects théologiques », *Symbolisme et expérience de la lumière dans les grandes religions*, actes du colloque de Luxembourg (29-31 mars 1996), éd. Ries J. et Ternes Ch.-M., Turnhout, Brépols, 2002, p. 225-240 ; J. Bachelot, « Le symbolisme de la lumière dans la liturgie occidentale », *Le symbolisme de la lumière au Moyen Age : de la spéculation à la réalité, Actes du Colloque européen de Chartres* (5-6 juillet 2003), Chartres, 2004, p. 99-108.