

Entre ciel et Terre : quelles influences de la fête du saint sur l'orientation des églises en France ?

■ Jonathan MUNCH - Laurent RIDEL

Cette recherche explore l'hypothèse selon laquelle les églises sont orientées en fonction du lever du soleil le jour de la fête du saint auquel elles sont dédiées. En utilisant une combinaison d'analyses historiques et d'approches algorithmiques, notre étude a examiné l'orientation de 994 églises en France, recueillant des données à partir de la base de données des Monuments historiques. Les azimuts du lever du soleil ont été calculés pour les dates spécifiques liées aux saints patrons et ces orientations ont été comparées aux orientations réelles des églises. De cette recherche, il ressort une forte tendance des édifices à s'aligner vers l'est, avec une orientation moyenne de 89,39°. Bien que certaines orientations semblent coïncider avec les fêtes des saints (comme saint Michel et saint Laurent), la majorité des églises suivent plutôt l'orientation est-orientée traditionnelle. Certains écarts pourraient s'expliquer par des facteurs topographiques et urbanistiques, comme les cours d'eau et l'alignement des rues.

MOTS-CLÉS

Orientation des églises, France, christianisme, archéoastronomie, symbolisme solaire, topographie, azimut, lever du soleil

Bilan historiographique

Sur la question des orientations d'églises, et plus précisément de l'impact des dédicaces, une dizaine de livres ou d'articles ont été produits depuis la fin du XIX^e siècle. Malheureusement, leurs conclusions, plutôt divergentes, ne permettent pas de trancher. Par exemple :

- en 1956, Hugh Benson a étudié l'orientation de 229 églises de l'Oxfordshire (Angleterre) en les regroupant par tranches de 5° ou 10° ; il a conclu que presque toutes ces églises font face au lever du soleil à seulement onze jours spécifiques, dont la plupart correspondent à des fêtes de saints particuliers (Benson, H. 1956) ;
- en 2000, les géographes Peter Hoare et Caroline Sweet constatent, à partir de 183 églises anglaises construites entre du VII^e au XII^e siècle, un alignement moyen à 88° (soit proche de l'est idéal), mais dans un spectre entre 42 et 128° (Hoare, P. et Sweet, C. 2000) ;
- en 2001, en étudiant 143 églises anglaises, l'historien Peter Cunich et le biogéographe Jason R. Ali estiment que 43 % d'entre elles ont leur orientation déterminée par la position au lever du soleil (23 %) ou du coucher (20 %) le jour de la fête du saint auquel l'église est dédiée ; le reste des résultats seraient liés à une orientation le jour de Pâques (26 %) ou lors des équinoxes (39 %) (Ali, J. R. et Cunich, P. 2001) ;
- en 2014, une équipe de géophysiciens enquête sur 32 églises d'Allemagne du Nord et d'Autriche ; elle conclut à une orientation générale vers l'est géographique à l'exception de quelques églises orientées selon la fête du saint patron (Arneitz, P., Draxler, A., Rauch, R. et Leonhard, R. 2014) ;

Plus que par un plan particulier (par exemple la croix), les églises se caractérisent très majoritairement par leur axe : elles sont presque toutes orientées vers l'est, dans la direction du soleil levant.

Dans le christianisme, le lever du soleil est en effet associé à la résurrection de Jésus-Christ, symbolisant la lumière de Dieu venant dissiper les ténèbres du péché et de la mort.

Cependant, dans le détail, la précision s'avère déficiente. L'orientation est rarement 90° - l'est exact -, mais tourne autour de ce nombre. Cette dispersion des azimuts (c'est-à-dire des angles par rapport à l'axe nord-sud) a fait naître plusieurs hypothèses :

- l'imprécision des moyens de mesure utilisés ou des erreurs de calcul ;
- la prise en compte et l'évolution de l'est magnétique (la perpendiculaire par rapport à l'axe vers le nord magnétique) ;
- la direction de Jérusalem ;
- le choix d'un jour particulier dans le

calendrier, le soleil se levant à un point différent au cours de l'année.

À l'appui de cette dernière piste, il faut comprendre que les sociétés anciennes avaient une connaissance approfondie de l'astronomie, qu'elles utilisaient souvent dans des contextes religieux. L'alignement des édifices religieux avec des événements astronomiques spécifiques reflète une compréhension de l'univers comme étant intrinsèquement liée à la sphère divine. Cela montre une volonté d'harmoniser les pratiques religieuses avec les rythmes du cosmos. Plusieurs auteurs se sont donc demandé s'il ne fallait pas rechercher l'orientation diverse des églises dans le choix d'un référent astronomique mouvant : le lever du soleil. Dans ce cas, quel jour spécifique a-t-il été choisi ? Est-ce le premier jour de construction, le jour de Pâques, les deux équinoxes, les deux solstices et le jour de la fête du saint à qui est dédiée l'église ? Nous proposons d'explorer cette dernière hypothèse liée aux dédicaces.

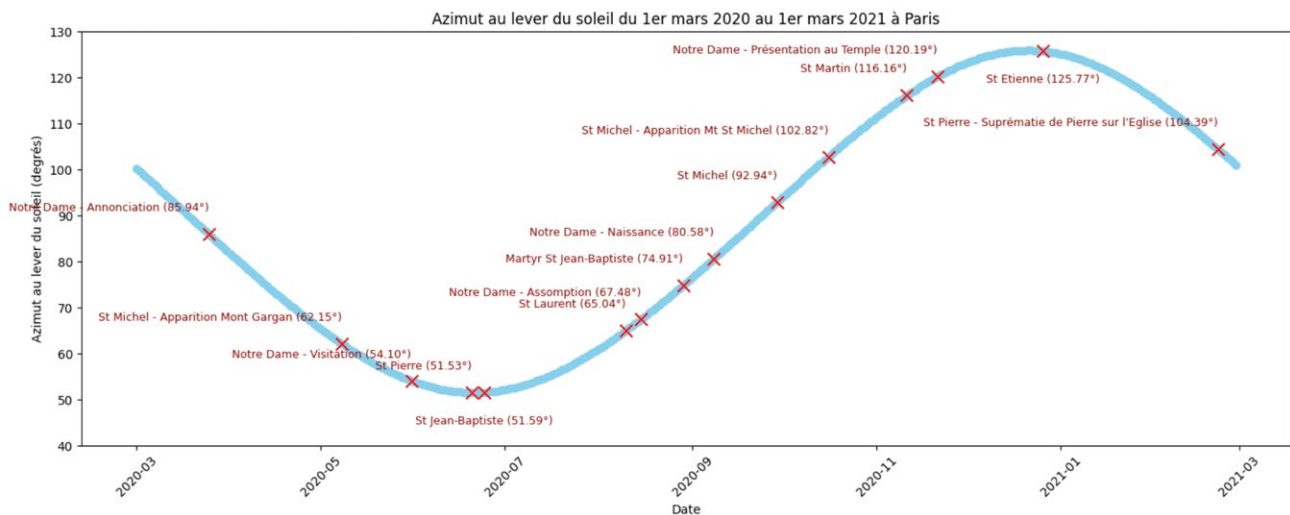


Figure 1. Illustration de la représentation des azimuts au cours de l'année.

- en 2017, des chercheurs espagnols se concentrent sur des églises paroissiales du sud de leur pays, dédiées à Notre-Dame-de-l'Assomption et à Saint-François d'Assise ; ils constatent un pic important autour des azimuts liés au lever (Assomption) ou au coucher (Saint-François) du soleil lors de leurs fêtes patronales respectives (Abril, J. M. 2017).

Les recherches se densifient depuis une vingtaine d'années, probablement grâce aux outils modernes qui facilitent les mesures (images satellites et cartographie en ligne, base de données d'églises, scanner laser...). Cependant, aucune de ces études ne concernait la France. D'où notre contribution.

Méthode

Notre étude combine analyses historiques et approche algorithmique pour examiner l'orientation des églises en France. Les informations principales telles que l'emplacement, la date de construction et le nom de l'édifice ont été collectées à partir de la base de données des monuments historiques (MH¹), gérée par le ministère de la Culture français. Pour déterminer l'orientation des constructions, nous avons élaboré un algorithme calculant l'azimut des édifices à partir de leurs coordonnées géographiques

1. "Immeubles protégés au titre des Monuments historiques", Data.gouv.fr., <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/immeubles-protoges-au-titre-des-monuments-historiques-2/> (consulté le 23 mai 2024).

et empreintes au sol. Parallèlement, des mesures d'azimut manuelles ont été réalisées grâce à l'outil cartographique Geoportail.fr. La comparaison entre les résultats des mesures automatiques et manuelles a révélé une différence moyenne de 0,1° pour 500 constructions, attestant de la fiabilité des mesures. Les mesures manuelles s'avérant légèrement plus précises, elles ont été privilégiées pour les 994 constructions analysées dans notre étude. Seuls les bâtiments orientés vers l'est (azimuts entre 0 et 180°) ont été retenus, les bâtiments présentant des différences d'orientation entre chœur et nef ont également été exclus de notre sélection.

L'identification des dédicaces ou saints patrons des églises est tirée de Wikipédia. Les azimuts des levers de soleil correspondant aux dates de construction des églises et à leurs positions géographiques (GPS), ont été calculés algorithmiquement² permettant d'estimer avec précision les orientations solaires tout au long de l'année.

Dans notre étude, la correction du calendrier julien au calendrier grégorien est cruciale pour comprendre l'orientation précise des églises construites avant le XVI^e siècle. Introduit par Jules César en 46 av. J.-C., le calendrier julien avait accumulé un décalage d'environ un jour tous les 128 ans en raison d'une approximation légèrement inexacte de la durée de l'année solaire. Cela a

2. Bibliothèques Python "ephem" et "skyfield".

conduit à un décalage significatif entre les saisons réelles et le calendrier, affectant la précision des orientations solaires calculées pour les édifices religieux.

Pour notre étude, cela signifie qu'environ la moitié des églises, débutant leur construction autour du XII^e siècle, nécessitent un ajustement d'environ 6/7 jours pour corriger le décalage accumulé. Ce décalage influence directement l'orientation des églises par rapport aux événements astronomiques, comme les équinoxes et les solstices, entraînant des écarts pouvant atteindre 3° vers le sud pour l'équinoxe de printemps. Cette correction est essentielle pour évaluer précisément l'orientation initialement prévue des églises en lien avec le soleil et les célébrations religieuses clés. Nous avons retenu les édifices ayant leur première période de construction allant du X^e au XX^e siècle, le XI^e et le XII^e siècle représentant 69 % de tous les bâtiments.

La sélection des saints en fonction de leurs azimuts distincts est essentielle pour comprendre l'orientation des églises à travers les variations saisonnières du lever du soleil. L'inclinaison de l'axe terrestre d'environ 23,5° et son orbite elliptique autour du soleil entraînent des changements significatifs dans la position du lever du soleil sur l'horizon au cours de l'année (de 50 à 126°). Parmi les noms des dix saints les plus représentés dans la base de données des Monuments historiques, les sept saints suivants ont été retenus : saint Pierre, la Vierge



Marie (Notre-Dame), saint Michel, saint Jean-Baptiste, saint Laurent, saint Martin, saint Étienne. Certains saints ont une fête unique dans le calendrier liturgique chrétien (Martin, Étienne, Laurent), les autres ont plusieurs fêtes (Notre Dame, Jean-Baptiste, Pierre).

Les dates, saints, fêtes et azimuts au lever du soleil³ retenus dans cette étude (figure 1) sont les suivants :

- 22 février : saint Pierre - Suprématie de Pierre sur l'Église, azimut : 107,73° ;
- 25 mars : Notre-Dame - Annonciation, azimut : 90,36° ;
- 8 avril : saint Michel - Apparition Mont-Gargan, azimut : 67,71° ;
- 31 mai : Notre-Dame - Visitation, azimut : 57,99° ;
- 20 juin : saint Pierre, azimut : 53,47° ;
- 24 juin : saint Jean-Baptiste, azimut : 54,20° ;
- 10 août : saint Laurent, azimut : 63,10° ;
- 15 août : Notre-Dame - Assomption, azimut : 65,49° ;
- 29 août : Martyr saint Jean-Baptiste, azimut : 72,29° ;
- 8 septembre : Notre-Dame - Naissance, azimut : 77,59° ;
- 29 septembre : saint Michel, azimut : 89,06° ;
- 10 octobre : saint Michel - Apparition Mont-Saint-Michel, azimut : 98,49° ;
- 11 novembre : saint Martin, azimut : 112,81° ;
- 21 novembre : Notre-Dame - Présentation au Temple, azimut : 116,92° ;
- 26 décembre : saint Étienne, azimut : 124,69°.

Les limites de la méthode

Notre méthodologie, malgré sa rigueur, rencontre des limites intrinsèques à l'étude des édifices historiques :

- les re-dédicaces : Au fil du temps, certaines églises ont pu changer de dédicaces, soit à la suite d'un changement de patron (évêque, seigneur, abbaye), soit à la suite d'une reconstruction, soit à cause de la popularité d'un culte particulier. Ce phénomène est important en Angleterre en raison de la Réforme

anglicane (Hinton, I. 2010). En France, il semble cependant minoritaire. Nous l'avons vérifié sur le département du Calvados. En comparant les dédicaces médiévales (essentiellement depuis les XII^e-XIV^e siècles) et celles d'aujourd'hui, nous observons un changement sur 11 % du corpus (276 églises pour lesquelles les sources permettent la comparaison) ;

- la hauteur de l'horizon : La majorité des églises sont installées en fond de vallée. Dans l'hypothèse où les bâtisseurs déterminaient l'orientation selon le lever du soleil, l'horizon plus haut provoque un glissement vers le sud entre l'azimut du soleil levant théorique et l'azimut du soleil observé sur le terrain. Il peut alors se produire un décalage allant jusqu'à une dizaine de degrés (Hoare, P. G. and Sweet, C. S. 2000). Notre enquête à partir d'images aériennes ne peut malheureusement pas inclure ce paramètre, mais nous pourrions observer dans nos résultats ce glissement des mesures ;
- une méthode qui ignore le contexte particulier de chaque église : Notre méthode s'appuie sur l'agrégation de données. Cette méthode, bien que précieuse pour identifier des tendances globales, peut néanmoins conduire à une analyse qui omet les particularités topographiques inhérentes à chaque église, telles que les variations de relief, la proximité des cours d'eau et les axes routiers préexistants.

Résultats

■ Caractérisation générale de l'orientation des édifices

Lors de l'analyse statistique de l'orientation des 994 édifices, notre objectif premier était de caractériser leur distribution générale. L'examen des données a révélé une orientation moyenne de 89,39°, avec une médiane très proche à 90,36°, témoignant d'une forte tendance des bâtiments à s'aligner vers l'est. Avec un écart type de 24,06°, les données indiquent une large dispersion des orientations (figure 2).

En adoptant une approche similaire à celle d'Ian Hinton, nous avons aussi analysé la proportion d'édifices se situant à l'intérieur de l'intervalle plus ou moins 15° par rapport à l'est géographique (90°). Nous avons découvert que 52 % des structures étudiées se situent dans cette plage, avec un angle moyen de 90,7°.

La figure 3 confirme que la moyenne des angles d'orientation reste étroitement ancrée autour de 90° à travers tous les intervalles du spectre 0-180°.

■ Analyse des orientations selon le saint patron

L'étape suivante consistait à analyser l'orientation des églises par saint et à évaluer la fréquence des orientations correspondant à l'azimut de lever du soleil le jour de la fête du saint patron (figure 4). Pour les levers du soleil le jour de la fête du saint patron, les décalages liés au calendrier julien, ainsi que

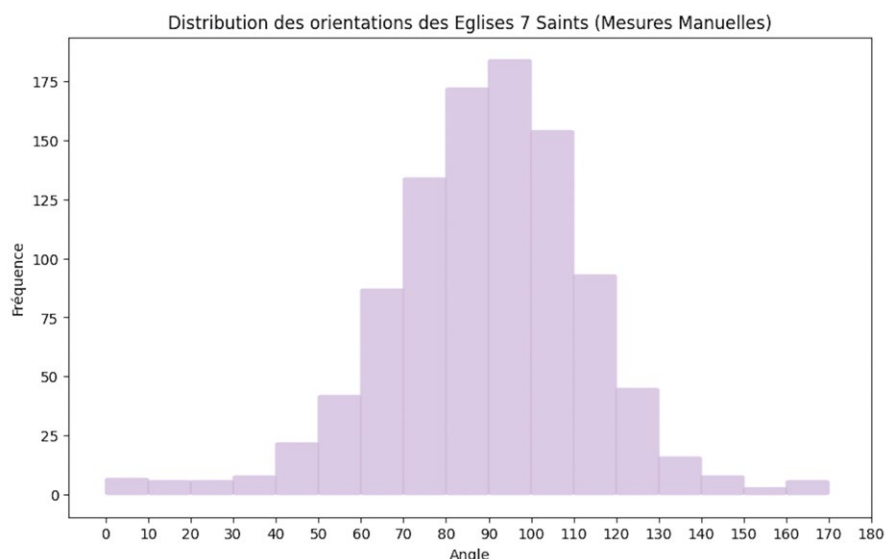


Figure 2. Distribution des orientations des églises des sept saints (mesures manuelles).

3. À Paris en 2020.

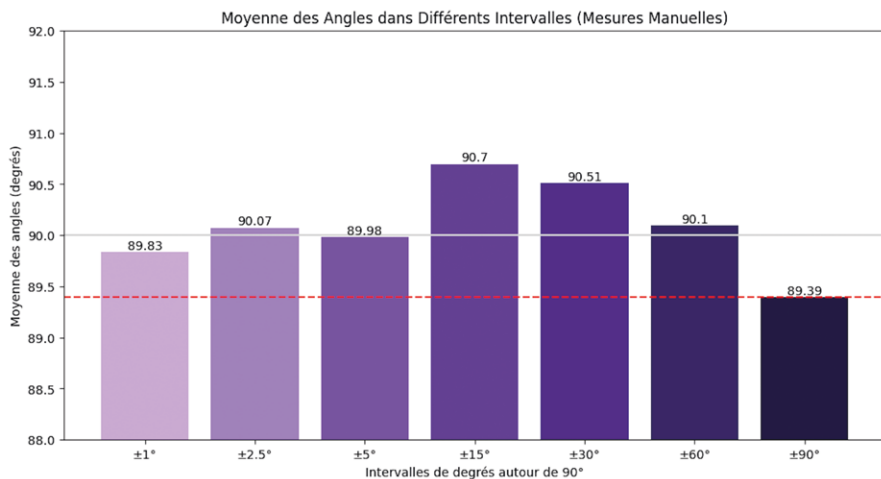


Figure 3. Moyenne des orientations dans différents intervalles (mesures manuelles).

les coordonnées GPS des édifices, ont été pris en considération.

Fête(s) des saints et azimuts (figure 5) :

- 26 décembre : saint Étienne, fête 1, fête de son martyr, azimut 124,69° ;
- 24 juin : saint Jean-Baptiste, fête 1, fête de sa naissance, azimut 54,20° ;
- 29 août : saint Jean-Baptiste, fête 2, fête de son martyr, azimut 72,29° ;
- 10 août : saint Laurent, fête 1, fête de son martyr, azimut 63,10° ;
- 29 septembre : saint Michel, fête 1, Saint Michel Archange, azimut 89,06° ;
- 8 juin : saint Michel, fête 2, apparition Mont Gargan, azimut 67,71° ;
- 10 octobre : saint Michel, fête 3, appa-

- rition Mt-St-Michel, azimut 98,49° ;
- 31 mai : Notre-Dame, fête 1, visite, azimut 57,99° ;
- 8 septembre : Notre-Dame, fête 2, naissance, azimut 77,59° ;
- 21 novembre : Notre-Dame, fête 3, présentation au Temple, azimut 116,92° ;
- 25 mars : Notre-Dame, fête 4, annonce, azimut 90,36° ;
- 15 août : Notre-Dame, fête 5, assomption, azimut, 65,49° ;
- 22 février : saint Pierre, fête 1, suprématie de Pierre sur l'Église, azimut 107,73° ;
- 20 juin : saint Pierre, fête 2, fête de son martyr, azimut 53,47°.

L'examen des orientations dédiées aux saints a révélé une prédominance est-orientée avec une moyenne d'azimuts variant de 86,34 à 93,25° selon les saints. Les pourcentages d'édifices se trouvant dans la plage de $\pm 15^\circ$ par rapport à l'est varient de 46,7 % pour Notre-Dame à 61,1 % pour saint Martin. La plage d'orientation $\pm 15^\circ$ par rapport à l'est est presque toujours plus fréquente que la plage d'orientation $\pm 15^\circ$ par rapport à la fête du saint. Cette analyse doit être pondérée du fait que pour les saints ayant plusieurs fêtes, plusieurs orientations auraient pu être considérées par les bâtisseurs rendant l'analyse difficile. Pour les saints à fête unique, la fréquence d'orientation est deux fois plus fréquente dans l'intervalle $\pm 15^\circ$ par rapport à l'est que celui dédié à la fête du saint. Une analyse similaire a été réalisée sur un intervalle $\pm 5^\circ$ et présente une distribution très similaire où la plage $\pm 5^\circ$ par rapport à l'est est la plus fréquente pour toutes les fêtes sauf celle de l'apparition de saint Michel au-dessus du Mont-Saint-Michel.

■ Fréquence des orientations par rapport aux fêtes des saints

Nous avons également examiné la corrélation entre les orientations des églises et les fêtes des saints en les

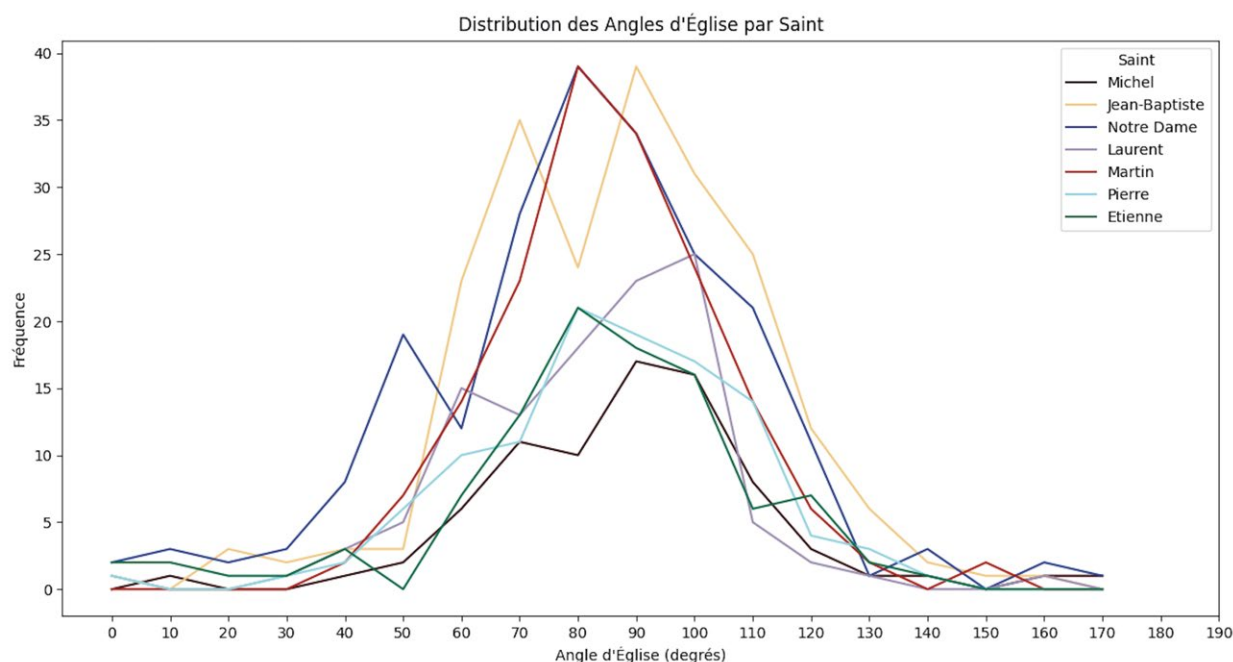


Figure 4. Distribution des orientations d'églises par saint.



Saint	Fête1 Azimut	Fête2 Azimut	Fête3 Azimut	Fête4 Azimut	Fête5 Azimut	Nb d'édifices	Orientation Moyenne	Ecart Médian Absolu	±15° Est (%)
Notre Dame	20,09%	38,32%	24,77%	45,79%	27,10%	214	86,34	16,77	46,73%
Michel	50,63%	24,05%	55,70%	-	-	79	93,25	13,00	49,37%
Jean-Baptiste	11,37%	34,12%	-	-	-	211	91,44	16,64	47,39%
Pierre	13,64%	42,73%	-	-	-	110	90,27	14,16	54,55%
Martin	30,54%	-	-	-	-	167	90,52	11,25	61,08%
Laurent	30,97%	-	-	-	-	113	86,84	14,00	59,29%
Étienne	15,00%	-	-	-	-	100	88,05	13,44	57,00%

Figure 5. Pourcentage des églises comprises dans un intervalle de (+- 15°) par rapport à l'azimut de lever de soleil le jour de la fête du saint patron et par rapport à l'est (90°).

comparant à la tendance générale observée au sein de la population entière. Dans six instances (le martyre de saint Jean-Baptiste, la Visitation de la Vierge, saint Étienne, saint Laurent, la fête de saint Michel, et l'apparition de saint Michel au Mont-Saint-Michel), une sur-représentation a été notée, tandis que dans six autres cas (saint Martin, la fête de saint Jean-Baptiste, la Suprématie de Pierre sur l'Église, etc.), une sous-représentation a été observée (figure 6).

■ Exploration des corrélations : orientation, période de construction et géographie

Dans la continuité de notre analyse, nous avons tenté de discerner les relations potentielles entre l'orientation des édifices et leur période de construction, ainsi que leur emplacement géographique. Ces investigations n'ont pas mis en évidence de tendances distinctes, à l'exception d'une concentration notable d'églises avec des orientations comprises entre 105 et 130 degrés dans la région Nouvelle-Aquitaine (figure 7).

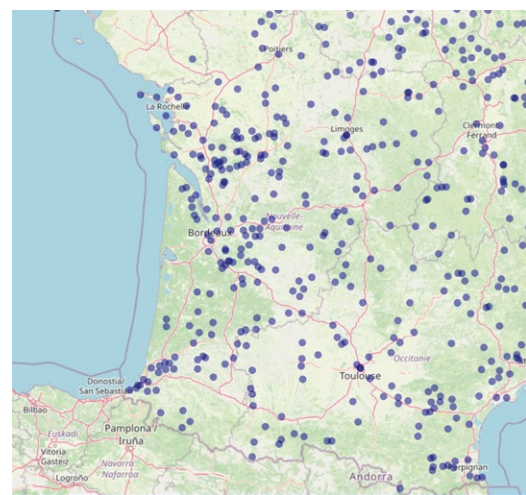


Figure 7. Églises dans l'intervalle d'orientation 105°/130°.

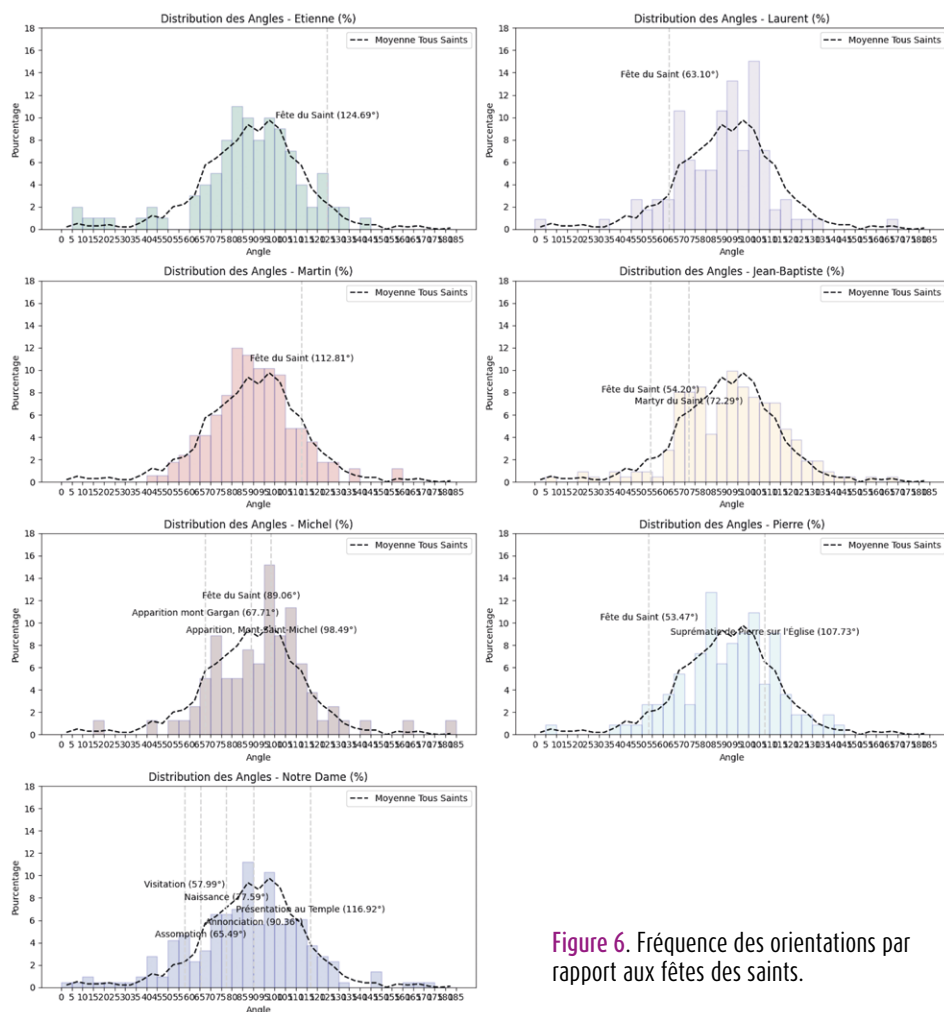


Figure 6. Fréquence des orientations par rapport aux fêtes des saints.

Analyse des résultats

■ L'orientation vers l'est astronomique est privilégiée

Dans l'analyse des orientations des édifices, une préférence pour l'est astronomique se démarque nettement, indiquant une prédominance de cette orientation sur celle déterminée par la fête du saint patron. Toutefois, même si l'alignement des églises vers l'est est manifeste, l'ajustement selon l'azimut du soleil levant à la date de la fête d'un saint, bien que moins fréquent, ne peut être entièrement exclu.

Le christianisme perçoit très tôt l'importance de cette direction puisque les premiers chrétiens priaient vers le soleil levant⁴. Même si le Nouveau Testament n'indique aucune préférence cardinale pour le culte et ses édifices, quelques

4. "Ce qui a fait naître ce soupçon, c'est sans doute parce que nous nous tournons vers l'Orient pour prier. Mais ne voit-on pas la plupart d'entre vous tournés vers le soleil levant, affecter d'adorer le ciel et de remuer les lèvres ?", Tertullien, Apologétique, 284, trad. E.-A. de Genoude.



indices dans la Bible révèlent l'importance symbolique de l'est. Selon la Genèse, le paradis terrestre se trouve à l'est (Gn 2,8). Selon l'Évangile de Matthieu, le retour du Christ à la fin des temps est aussi situé à l'orient (Mt 24,27). Les Pères de l'Église, tels saint Augustin, Basile le Grand ou Jean Chrysostome approfondissent cette symbolique.

Aux XII^e et XIII^e siècles, des auteurs chrétiens préconisent une orientation des églises selon l'est, plus précisément, vers l'est équinoxial, c'est-à-dire vers l'endroit où le soleil se lève aux équinoxes⁵. La direction orientale est privilégiée jusqu'au XVI^e siècle sauf à quelques périodes brèves de l'histoire ancienne (Vogel, C. 1962).

La comparaison de nos résultats avec l'étude menée par Hinton (Hinton, I. 2006) sur les églises anglaises révèle certaines distinctions. Alors que Hinton trouve une moyenne d'orientation de 86,7°, avec 83,9 % des églises anglaises alignées dans un intervalle de $\pm 15^\circ$ autour de 90° , la situation en France contraste fortement. En France, seulement 53 % des églises se situent dans cet intervalle de $\pm 15^\circ$ autour de 90° avec une moyenne d'orientation plus centrée à $89,4^\circ$. Cette distribution plus étendue, mais plus focalisée autour de 90° en France, ouvre la possibilité de pratiques d'orientation différentes. De plus, une fluctuation d'orientation de 10° est observée d'ouest en est en Angleterre. Ce phénomène ne s'applique pas au territoire français. Cette différence pourrait suggérer l'existence de méthodologies d'orientation et de critères décisionnels, distincts de ceux observés en Angleterre.

5. "Les églises sont tournées vers l'est, où le soleil se lève", Honorius Augustodunensis, Gemma animae, I, 129 ; PL 172, 586 (traduit du latin) ; "Vers l'Orient, c'est-à-dire, vers le lever du soleil équinoxial", Sicard de Crémone, Mitrale, I, 2 (traduit du latin) ; "Elle [l'église] doit également être fondée de manière à ce que la tête regarde directement vers l'est, comme il sera dit dans le prologue de la cinquième partie, c'est-à-dire vers le lever du soleil équinoxial, pour signifier que l'Église, qui milite sur Terre, doit se comporter avec équanimité dans la prospérité et dans l'adversité, et non vers le solstice, comme le font certains", Rationale Divinorum Officiorum, I, 8 (traduit du latin par Guillaume Durand).

■ La fête du saint joue un rôle incertain

Le poète anglais Wordsworth imaginait, dès 1822, l'hypothèse d'une orientation des églises selon le jour de la fête du saint (Wordsworth, W. 1849). De précédentes études accréditent cet argument au moins pour un petit nombre d'églises. L'historien anglais Ian Hinton rétorque que cette proportion équivaut à celle du hasard : vu la diversité des azimuts, tout chercheur trouvera fatalement des exemples corroborant l'hypothèse (Hinton, I. 2010). Kurt Kraüchi renchérit en pointant la faiblesse numérique des échantillons utilisés dans les études en faveur de la fête du saint (Kraüchi, K. 2021).

Nos résultats ne tranchent pas complètement la question : certaines dédicaces (Martin) ne montrent aucune influence, d'autres une influence probable (Étienne, Pierre, Laurent, Michel, Jean-Baptiste et Marie). Cependant, dans les cas où ce critère semble fonctionner, il n'est pas aussi décisif que l'orientation vers l'est. De plus, on s'étonne du silence du liturgiste Guillaume Durand, évêque du XIII^e siècle, pourtant prompt à traquer le moindre symbolisme dans le culte chrétien : s'il rappelle bien l'orientation des églises vers l'est équinoxial, il ne mentionne pas l'influence de la fête du saint.

Une autre question reste insoluble : quand l'église était-elle dédicacée ? Si la dédicace est choisie le jour de la consécration de l'église, autrement dit à la fin du chantier, il est trop tard pour que la fête du saint détermine l'axe de l'église. Les sources ne nous éclairent pas sur ces étapes. Tout au plus, l'historien Ian Hinton repère que certaines églises n'ont pas encore été dédicacées plusieurs années après leur construction (Hinton, I. 2010).

■ Les autres hypothèses : les contraintes urbanistiques et topographiques

L'exemple de la cathédrale de Chartres illustre l'impact du facteur urbanistique. Son orientation singulière à 43° (soit un axe NE/SO) a nourri sur le web et dans les livres les théories plus ou moins solides (Charpentier, L., 1966 et Dulac, 2011). La plus connue est de

conclure que la cathédrale vise le lever du soleil le jour du solstice d'été, c'est-à-dire vers le 24 juin. Date doublement symbolique puisqu'elle correspond aussi à la Saint-Jean et à ses feux. De là à établir un héritage du paganisme, le pas a été vite franchi, d'autant qu'on croit la cathédrale implantée sur un site druidique.

En réalité, cette orientation à 43° se situe au-delà de l'arc parcouru par le soleil au cours de l'année, même au moment extrême du solstice d'été. Il faut donc chercher une autre explication. La trame des rues nous semble une hypothèse plus convaincante.

Il faut revenir aux origines de la ville antique de Chartres (*Autricum*). Lors d'une fondation urbaine, les Romains cadastraient le site. Ils traçaient deux axes perpendiculaires (le *decumanus* et le *cardo*) à partir desquels les autres voies étaient déterminées comme autant de parallèles. Dans le cas d'*Autricum*, les voies suivent notamment un axe NE-SO (Ben Kaddour, C. 2014), soit celui de la cathédrale. Lors de sa construction, la cathédrale s'est en fait moulée sur le réseau viaire antique⁶. Observation qu'on peut tirer d'autres cathédrales en France (Paris, Rouen, Amiens, Besançon...).

En milieu densément bâti, l'implantation orientale des églises a pu en outre être contrariée par des bâtiments existants ou par des remparts. Ces contraintes urbanistiques semblent a priori plus légères en milieu rural. Cependant, il ne faudrait pas les négliger. Le réseau viaire ou hydraulique paraît là aussi contraindre l'orientation des églises. Assez souvent les bâtisseurs alignent les édifices religieux selon la rue ou la rivière voisine.

Divergences régionales et influence topographique

Un examen cartographique plus poussé mené sur la région Nouvelle-Aquitaine (figure 8) a révélé une relation entre la

6. La date de construction de la cathédrale n'est pas connue exactement. Les plus anciennes traces écrites remontent au IX^e siècle selon l'archéologue Cyrille Ben Kaddour. Elle est de toute façon postérieure à l'établissement du réseau antique, la ville n'étant pas encore christianisée à cette époque.



Orientations Rivières et Édifices en Nouvelle Aquitaine

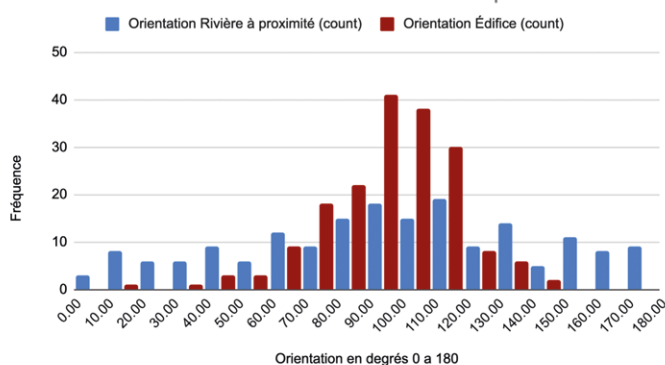


Figure 8. Orientation des églises et des rivières en Nouvelle-Aquitaine.

topographie et l'orientation des structures religieuses. Par l'analyse des cours d'eau situés à moins de 600 mètres de 172 édifices, nous avons observé une corrélation modeste entre l'orientation moyenne des cours d'eau (98,6°) et celle des bâtiments (96,6°). La tendance ne se vérifie pas dans chaque région, mais se confirme au niveau national (770 entrées). L'angle moyen des rivières à proximité des édifices (moins de 600 m) est de 91,8° pour un angle moyen d'orientation des églises de 89,6° (figure 9). La différence entre l'orientation des églises et cours d'eau se trouve principalement dans un intervalle -10/+10° avec un pic vers -90/+90° pour les alignements perpendiculaires (figure 10).

L'examen des corrélations entre la topographie, particulièrement les cours d'eau, et l'orientation des églises, appuie fortement l'hypothèse d'une intégration contextuelle dans les décisions architecturales. Il semble que l'organisation spatiale des villes et des villages soit conçue pour épouser les caractéristiques géographiques telles que les

cours d'eau avoisinants, conduisant souvent à une orientation des églises parallèle à ces derniers. Cette tendance à harmoniser l'orientation des églises avec l'urbanisme existant, corroborée par des variations et des alignements perpendiculaires occasionnels, renforce l'idée que des facteurs topographiques locaux, au-delà de la simple direction de l'est, influencent significativement l'orientation des édifices religieux. Assez probablement, les bâtisseurs prenaient l'est comme référence pour déterminer l'orientation des églises, mais le tempérait par d'autres critères lorsque c'était nécessaire.

Enfin, l'imprécision de l'orientation peut s'expliquer par un dernier facteur mis en lumière par le chercheur suisse Kurt Kräuchi (Kräuchi, K. 2021) : les églises sont construites sur ou dans des maçonneries romaines qui imposent l'orientation. Plusieurs fouilles archéologiques en France ont révélé l'implantation chrétienne sur un édifice préexistant, souvent des villas ou des thermes romains, exceptionnellement

Orientations Rivières et Édifices en France

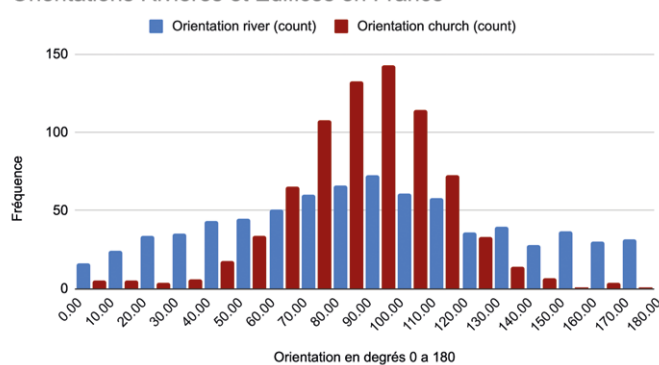


Figure 9. Orientation des églises et des rivières en France.

un temple païen (Schneider, L. 2010). Par ce remploi, les bâtisseurs du Moyen Âge réduisaient l'apport en matériaux et le temps du chantier, mais perdaient le choix de l'orientation.

Techniques d'orientation

La question des techniques utilisées pour estimer l'est lors des constructions présente certaines inconnues. Plusieurs techniques ont en effet pu être utilisées pour déterminer l'orientation des églises. Certaines études considèrent jusqu'à neuf techniques possibles (Lluis I Ginovart, J., Lòpez-Piquer, M., Coll-Pla, S., Costa-Jover, A., et Urbano-Lorente, J., 2019). La plupart des techniques considèrent l'usage du soleil, soit à l'aide d'outils (gnomon, groma, astrolabe), soit lors d'une observation plus directe. Parmi les techniques simples faisant appel à des outils, nous retiendrons par exemple celle présentée dans l'étude de Kräuchi. Celle qui consiste en l'usage d'un gnomon (bâton planté dans le sol) associé à la méthode du cercle indien (figure 11). Le principe repose sur l'implantation verticale d'un gnomon. Plusieurs relevés sont effectués pendant la journée, l'ombre la plus courte, observée à midi solaire, détermine l'axe nord-sud. Autour du gnomon, un cercle est tracé, les points où la ligne d'ombre intersecte ce cercle identifient l'axe est-ouest. Cette dernière manifeste une précision inférieure à un degré en direction de l'est vrai (Dash, G. 2017).

D'autres techniques plus rudimentaires consistent en une observation directe du soleil lors du lever du soleil certains jours clés, notamment lors des équinoxes, mais ces techniques, au cas où

Différences d'orientation Eglises / Rivières en France

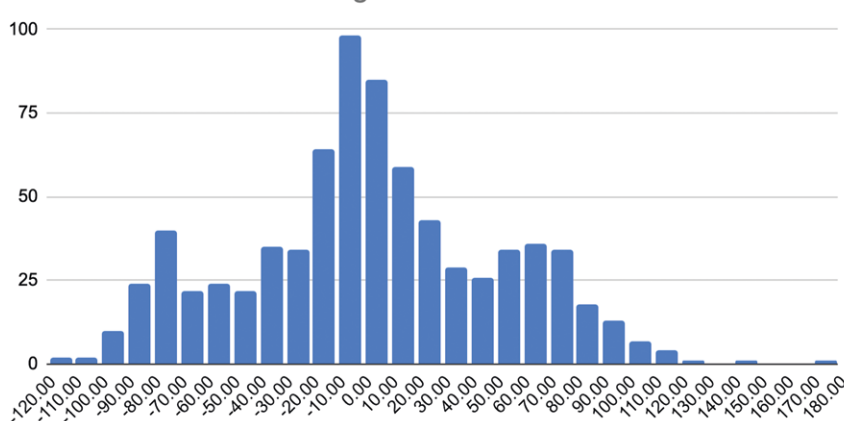


Figure 10. Orientation des églises par rapport aux rivières en France.



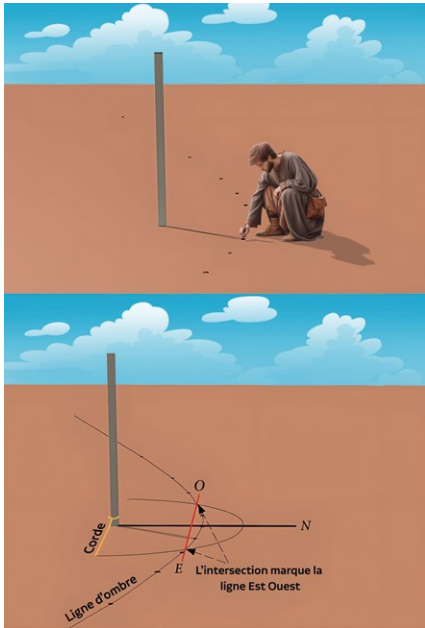


Figure 11. La méthode du cercle indien.

elles auraient été utilisées, n'étaient probablement pas la norme. Comme noté plus tôt, cela aurait dû aboutir à une distribution d'angle d'axe asymétrique au-delà des 90° en raison de l'élévation de l'horizon sur le site de l'église. Par conséquent, l'absence de distribution asymétrique indique qu'une détermination directe à l'œil du lever du soleil pour aligner les églises n'était pas la règle. Une conclusion similaire a été tirée dans les études précédentes de Hinton et Kräuchi (Hinton, I 2006 ; Kräuchi, K. 2021).

En conclusion, cette recherche constitue la première analyse extensive sur l'orientation de près de 1 000 églises en France. Grâce à des méthodes combinées de vérification manuelle et algorithmique, elle met en lumière une prédominance d'orientations vers l'est. Les résultats indiquent également que des facteurs comme la topographie et l'urbanisme jouent un rôle significatif, une dimension rarement explorée dans les études antérieures. L'approfondissement des hypothèses topographiques par des professionnels pourrait apporter une perspective nouvelle dans ce champ de recherche. ●

Contacts

Jonathan MUNCH,
jonathan.munch@gmail.com
Laurent RIDEL,
laurent-ridel@decoder-eglises-chateaux.fr

Bibliographie

- Abrahamsen, N., (1992), "Evidence for church orientation by magnetic compass in twelfth-century Denmark", *Archaeometry*, 34, pp. 293-303.
- Abril, J. M. (2017), "Evidence of Churches Aligned to the Sun on the Patron Saint's Day in Southern Spain after the Twelfth Century", *Journal of Skyscape Archaeology*, 3-1, pp. 29-48
- Ali, J. R. et Cunich, P. (2001), "The Orientation of churches: some new evidence", *The Antiquaries Journal*, 81, décembre, pp. 155-193.
- Arneitz, P., Draxler, A., Rauch, R., and Roman, L., (2014), "Orientation of churches by magnetic compasses?", *Geophysical Journal International*, 198, pp. 1-7.
- Ben Kaddour, C. (2014), "Chartres et sa proche campagne au haut Moyen Âge (fin Ve - fin Xe siècle). Topographie urbaine et péri-urbaine, analyse de structures et étude du mobilier : un premier bilan", *Revue archéologique du Centre de la France*, tome 53.
- Benson, H., (1956), "Church orientations and patronal festivals", *The Antiquaries Journal*, 36, pp. 205-213.
- Brady B., Gunzburg D., Silva F. (2006), "The orientation of cistercian churches in Wales : a cultural astronomy case study", *Citeaux. Commentarii cistercienses*, t. 67, pp. 3-4.
- Delcor, M., (1987), "Les églises romanes et l'origine de leur orientation", *Les Cahiers de Saint-Michel de Cuxa*, 18, pp. 39-53.
- Charpentier, L. (1966), "Les mystères de la cathédrale de Chartres", Paris, Robert Laffont, 1966.
- Dulac (2011), "Chartres, la symbolique du vaisseau", *Lieux sacrés*, <http://lieuxsacres.canalblog.com/archives/2011/04/27/20991153.html> (consulté le 12 mars 2024).
- Dash, G. (2017), "Occam's Egyptian razor: the equinox and the alignment of the pyramids", *The Journal of the Ancient Egyptian Architecture*, 2 pp. 1-8. www.academia.edu/31435265/Occam_s_Egyptian_Razor_The_Equinox_and_the_Alignment_of_the_Pyramids (consulté le 13 mai 2024).
- González-García, A. C., and Belmonte, J. A., (2015), "The orientation of pre-Romanesque churches in the Iberian Peninsula", *Nexus Network Journal*, 17(2), pp. 353-77.
- Hinton, I. (2010), *Aspects of the alignment and location of medieval rural churches*, thèse soutenue à l'université d'East Anglia.

Hoare, P. G., and Sweet, C. S., (2000), "The orientation of early medieval churches in England", *Journal of Historical Geography*, 26(2), pp. 162-73.

Kräuchi, K. (2021), "How has a Christian church been aligned towards the East? Conclusions from statistical analyses of churches built between 300 and 1300", *Archeometry*, 63-3, pp. 668-683.

Lluís I Ginovart, J., López-Piquer, M., Coll-Pla, S., Costa-Jover, A., et Urbano-Lorente, J., (2019), "Orientation of the romanese churches in the region of val d'Aran, Spain (11th-13th centuries)", *Archeometry*, 61, pp. 226-241.

Schneider, I. (2010), "Les églises rurales de la Gaule (Ve - VIIIe s.). Les monuments, le lieu et l'habitat : des questions de topographie et d'espace" dans *L'empreinte chrétienne en Gaule (fin IVe - début VIIIe s.)*, Lille, France. pp. 419-468.

Vogel, C., (1962), "Sol aequinoctialis. Problèmes et technique de l'orientation dans le culte chrétien", *Revue des Sciences religieuses*, 36, pp. 175-211.

Wordsworth, W. (1849), *The Poems of William Wordsworth*, new edition, London.

ABSTRACT

This research explores the hypothesis that churches are oriented according to the sunrise on the feast day of the saint to whom they are dedicated. Using a combination of historical analysis and algorithmic approaches, our study examined the orientation of 994 churches in France, collecting data from the French historical monuments database. Sunrise azimuths were calculated for specific dates linked to patron saints, and these orientations were compared with the actual orientations of the churches. This research revealed a strong tendency for the buildings to be aligned toward east, with an average orientation of 89.39°. Although some orientations seem to coincide with the feasts of saints (such as saint Michael and saint Lawrence), the majority of churches tend to follow the traditional eastward orientation. Some deviations could be explained by topographical and urban planning factors such as watercourses and street alignments.