

Chapitre 3 : Le Soleil dans les églises (1)

Pour « Les Chemins du Petit Patrimoine »

Certaines églises sont le théâtre de phénomènes lumineux liés à la marche apparente du Soleil, tout au long des jours et des années. Le visiteur qui constate leur réalité va s'interroger sur leur origine instrumentale, leur interprétation astronomique et l'intention supposée des bâtisseurs, lors de l'agencement des structures qui les font apparaître.

Il se gardera de pressentir de l'ésotérisme partout et de voir partout à l'œuvre la main des druides, des templiers ou des kabbalistes, pour diriger verriers et maçons. Certes, parfois, c'est délibérément que la manifestation de symboles religieux a été recherchée par l'utilisation des enseignements de la gnomonique, mais, souvent aussi, la gnomonique a été mise en scène pour elle-même.

Aussi, l'homme de foi, tout comme l'homme de bonne foi seulement, dira-t-il plus volontiers « qu'il croit voir » plutôt que d'affirmer « qu'il sait ». Pour cela, le but de ces pages ne se situe pas au delà de la présentation de quelques cas de figures bien connus, accompagnée de modestes commentaires.

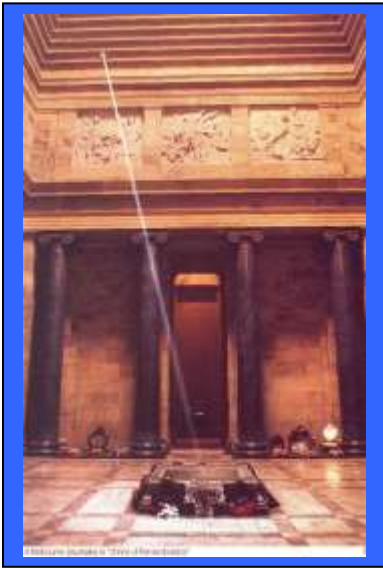
1°) L' ORIGINE INSTRUMENTALE (2)

11) un oculus a été percé dans la toiture ou la coupole de l'église pour laisser filtrer les rayons du Soleil. C'est l'agencement qu'on trouve dans la plupart des grandes méridiennes italiennes ou françaises telles que celles de :

-- l'église Santa Maria del Fiore, à Florence, avec un oculus placé à 90 mètres de hauteur

-- l'église San Petronio, à Bologne avec un oculus placé à 25 mètres de hauteur (3)

-- le Shine of Remembrance à Melbourne (tous les 11 novembre à 11 heures : onzième heure du onzième jour du onzième mois, date de l'Armistice de 1918)



Melbourne

12) un oculus percé dans un mur latéral comme à la Torre dei Venti, au Vatican. (4)

13) un oculus percé dans une verrière comme à l'église Saint-Sulpice, à Paris, 26 mètres au dessus du sol. (5)

14) une zone plus ou moins vaste d'un vitrail, dont les formes et les couleurs seront projetées par le Soleil sur un élément intérieur de l'église, comme en la cathédrale de Strasbourg (vitrail de Juda) ou en la cathédrale de Chartres (la rose Ouest sur le labyrinthe.) (6) Un tel dispositif n'a rien à voir avec les cadrans solaires tracés sur des vitraux et qui se lisent de l'intérieur de l'église.

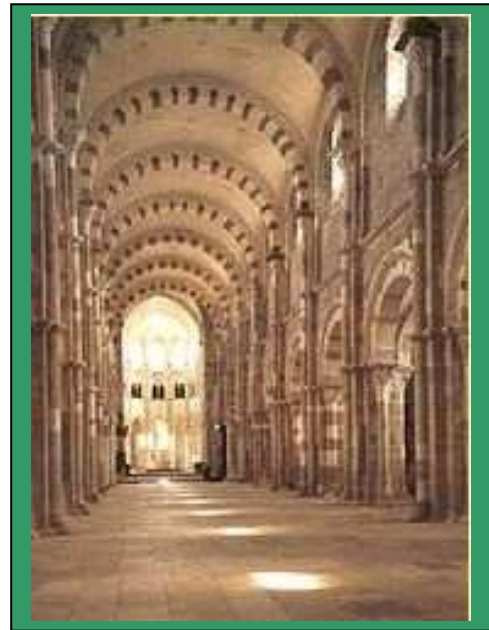
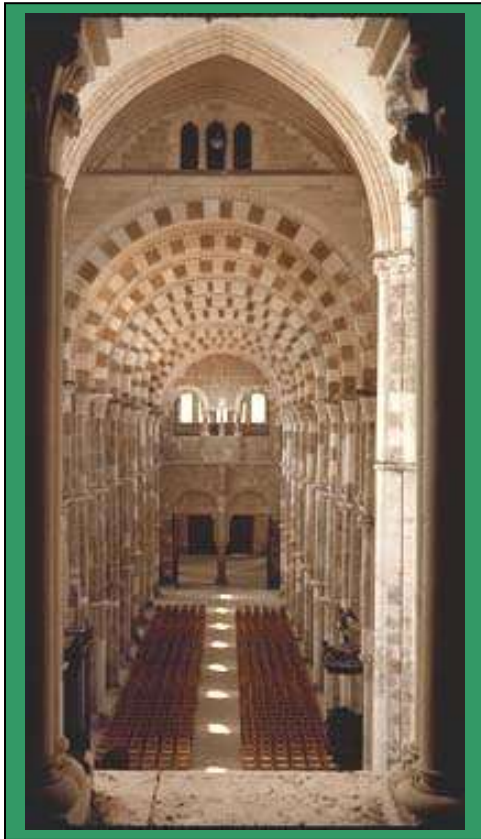


Strasbourg



Chartres

15) la totalité du vitrail dont les formes et les couleurs sont projetées sur le sol, comme le « chemin de lumière » dans la basilique de Vézelay,(7) ou sur l'autel et le mur, comme en l'abbatiale de Cunault, en Anjou.



Vézelay 1 : du chœur au porche
Vézelay 2 : du porche au chœur

16) une combinaison d'oculus et de fente dans une porte, comme en la cathédrale de Strasbourg (8)

17) un objet vertical, comme un jambage de porte, qui, tous les jours, à midi, couchera son ombre sur le sol, le long du méridien local. (D'où, peut-être, le proverbe : « chacun voit midi à sa porte ».)

2°) L'INTERPRETATION ASTRONOMIQUE (9)

21) la tache de lumière produite par le rayon de Soleil, à travers l'oculus, tombe tous les jours, à midi solaire local, sur une ligne tracée sur le sol ou sur un mur, qui matérialise le méridien local.

Il s'agit, à l'évidence d'une méridienne, normalement simple instrument astronomique. On peut placer, le long de cette ligne, des repères pour des dates remarquables, telles que les jours des mois où le Soleil change de signe dans le zodiaque, ou bien des dates de fêtes fixes, c'est à dire qui ne dépendent pas de la date de Pâques. A tout le moins, on bornera la ligne par les points extrêmes des solstices et on la fractionnera par les points lumineux atteints les jours d'équinoxes. Il n'est pas difficile, non plus, d'y

porter tous les dix jours, par exemple, la hauteur méridienne du Soleil ou la durée des jours et des nuits.

L'interprétation astronomique est simple : il suffit de déterminer l'azimut Sud et de le tracer. Il sera activé tous les jours lorsque le Soleil passera au sud, à midi vrai local. Les informations calendaires s'obtiennent en calculant les déclinaisons appropriées du Soleil.

22) si, comme il est à peu près inévitable, la tache de lumière se forme sur le sol ou le mur, avant midi et n'en disparaît qu'après midi, il est possible d'inscrire d'autres repères liés à d'autres positions azimutale du Soleil, le matin ou le soir. On peut même choisir des repères horaires mais cela implique de calculer un cadran horaire virtuel, ce qui ne soulève, cependant, pas de difficultés.

23) un cas de figure particulièrement intéressant est celui où la tache de lumière se pose sur un endroit précis de l'église, un jour précis et à une heure précise. L'obtention de ce phénomène requiert un peu plus de calculs. Dans cet ordre d'idées il a été rapporté que des oculi d'églises romanes illuminaient ainsi le tombeau de saints personnages enterrés dans l'église, le jour de leur mort. On connaît aussi le cas de la cathédrale de Chartres où le motif central de la rose Ouest se projette sur le fleuron central du labyrinthe vers le 15 août, en calendrier julien.

On connaît aussi plusieurs « clous de la Saint-Jean », serties dans le pavement d'églises, que le Soleil vient éclairer à midi le jour du solstice d'été. A Saint-Antoine en Dauphiné un tel clou est éclairé le jour de la Saint-Martin (11 novembre) en calendrier grégorien : c'était le jour du paiement des fermages. A Chartres, encore, il existe un tel clou qui attire les visiteurs mais il date probablement du XVIII^{ème} siècle ! (11)

Ici, le processus astronomique exigera un peu plus de recherches. D'abord il faut déterminer si le constructeur a opéré en calendrier julien ou en calendrier grégorien ; puis il faut déterminer la déclinaison du Soleil, à la date choisie et sa hauteur à l'heure choisie. Autrement dit il s'agit de convertir des coordonnées horizontales (hauteur et azimut) en coordonnées équatoriales (déclinaison et angle horaire). Mais on reste encore dans de la gnomonique élémentaire. Voir le Shine of Remembrance de Melbourne in ALBUM_11_03.

24) l'ombre d'un objet est projetée en un point précis de l'église tel jour à telle heure. C'est le cas d'une colombe, suspendue au dessus du tabernacle de l'abbatiale de Saint-Antoine en Dauphiné, dont le Soleil, passant par un vitrail du porche Ouest, inscrit l'ombre exactement dans un triangle équilatéral bouchardé sur une pierre du chœur, le 6 août grégorien, fête de la Transfiguration et le 9 mai grégorien, fête de saint Pacôme. (10)

Là encore, il a fallu installer la colombe et le triangle de pierre bouchardée en calculant des distances compatibles avec les dates exigées et l'élévation du vitrail.

25) une zone limitée d'un vitrail est projetée par le Soleil sur un objet de l'intérieur de l'église, certains jours et à certaines heures. C'est le cas du fameux Juda vert de la cathédrale de Strasbourg, bien souvent filmé et présenté à la TV : à midi, les jours d'équinoxes, un vitrail colore ainsi en vert la statue d'un Christ en croix.

Ici, le problème astronomique est du même genre que ci-dessus.

26) ce sont plusieurs vitraux qui projettent la totalité de leurs surface, en taches lumineuses, sur le sol ou les murs de l'église. Dans la basilique de la Madeleine, à Vézelay, on peut ainsi assister à l'apparition du fameux « chemin de lumière » : le jour du solstice d'été et les 5 ou 6 jours qui l'encadrent, un peu avant midi solaire, les vitraux du mur Sud se projettent exactement le long de l'allée centrale de la nef, sous forme de grosses taches circulaires qui semblent inviter le fidèle à les suivre, tels des « pas chinois », du narthex jusqu'au chœur.

Paradoxalement, ici le problème astronomique est d'une extrême simplicité : l'orientation de la basilique étant donnée, seule est à calculer la hauteur des vitraux pour que, le jour du solstice d'été, le Soleil en projette l'image le long de la nef, sans exigence d'heure ! Avec la hauteur et l'azimut du Soleil (qui doit être perpendiculaire au mur Sud) on traite la question.

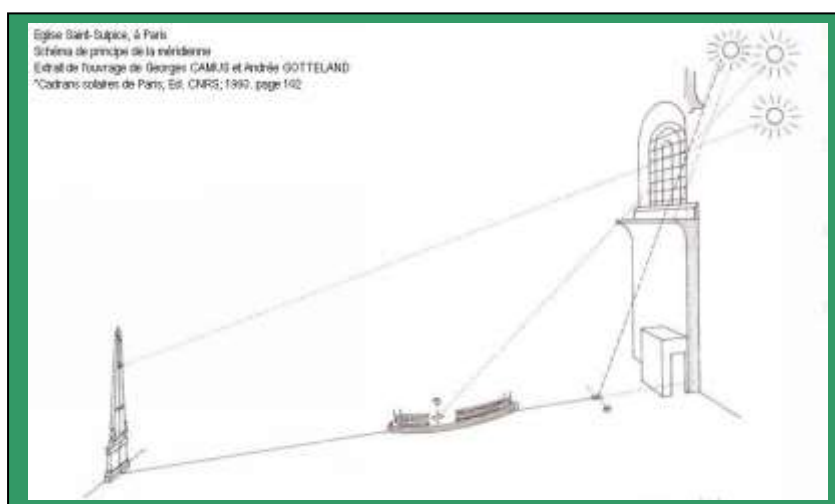
3°) LA RECHERCHE DES INTENTIONS

S'interroger sur les intentions des constructeurs de l'appareil gnomonique qui introduit le Soleil dans les églises, n'est pas démarche oiseuse car cela permet parfois de valider ou d'infirmer certaines hypothèses rattachant à cet appareillage des finalités qui ne s'avèrent pas sans examen critique. Le visiteur peut se trouver devant diverses situations :

31) il n'a pas existé d'intention. Par exemple le trou dans le vitrail est purement accidentel ; aussi un rayon de Soleil ne suffit pas, à lui seul, à établir la réalité d'une intention. Encore faut-il que, sur le sol ou sur les murs, des repères chronologiques aient été inscrits ou, tout au moins, que le visiteur attentif puisse les reconstituer s'ils ont disparu.

32) l'intention existe mais n'est pas contemporaine de l'érection du sanctuaire. Ainsi, si le clou de la Saint-Jean, à Chartres, date du XIII^{ème} siècle ce n'est pas la même chose que s'il a été scellé dans le pavement, au XVIII^{ème} siècle par un chanoine féru d'astronomie. De même, si le phénomène du Juda vert, dans la cathédrale de Strasbourg, n'est dû qu'à une réparation du vitrail, dans la zone de la chaussure gauche du personnage, avec du verre de basse qualité, après la Seconde Guerre Mondiale, on ne pourra plus parler de toute la symbolique attachée traditionnellement à la couleur verte ni de la filiation de Jésus avec son ancêtre Juda, fils de Jacob et l'un des chefs des douze tribus d'Israël.

33) l'intention existe et elle est indubitablement astronomique. Ainsi en va-t-il pour toutes ces grandes méridiennes des églises de France et d'Italie. Souvent commandées par des papes tourmentés par la date de Pâques et la réforme du calendrier, elles servaient prioritairement à calculer avec le plus de précision possible, grâce à leurs dimensions hors du commun, la latitude du lieu, l'obliquité de l'écliptique et l'instant de l'équinoxe vernal. On peut parler d'intention première.



34) l'intention existe mais elle est secondaire. Il est clair qu'orienter l'axe majeur d'une église (intention première) va, par contrecoup, orienter tous les autres axes ; un axe Ouest-Est va faire édifier le mur de droite face au Sud.

35) l'intention existe et elle est indubitablement religieuse. Aussi, serons-nous plus émus devant une tache de lumière qui, dans une pauvre chapelle de campagne, vient, au midi du 15 août, se poser sur les pieds de la Vierge, la mulier amicta sole de l'Apocalypse (XII,1-2), que par toutes ces grandes machineries gnomoniques qui n'utilisent les églises qu'en

raison de leur vastité (Littre n'aime pas la vastitude) et de leur élévation dans le ciel.

4°) LES RAYONS DU PETIT PATRIMOINE

Ici deux paragraphes attendus des « Chemins du Petit Patrimoine » sur les rayons qu'il connaît bien:

41) à Rozier-Côtes d'Aurec

42) à Pouilly-lès-Feurs

Ces deux villages se trouvent dans la Loire

NOTES APPELEES DANS LE TEXTE BIBLIOGRAPHIE ELEMENTAIRE

(1) Ce titre est inspiré de l'ouvrage magistral consacré aux grandes méridiennes des églises italiennes:

John .L. HEILBRONN

The sun in the church (cathedrals as solar observatories)

Ed. Harvard University Press: 1999

Traduit en français sous le titre:

Astronomie et églises

Ed. Belin (Pour la Science) 2003

(2) Nous nous permettons de renvoyer, pour toutes les considérations gnomoniques, à l'ensemble de cette étude et plus particulièrement aux « Eléments de Gnomonique religieuse et recherche de ses manifestations éventuelles dans quelques sanctuaires de la France médiévale », dans cette 11^{ème} partie, chapitre 5.

(3) Sur les grandes méridiennes italiennes et françaises lire :

Amiral Girolamo FANTONI

Orologi solari

Ed. Technimedia . Rome 1988 pp. 228 / 245

Giovanni PALTRINIERI

Meridiane e Orologi solari d'Italia

Ed. L'Artiere edizionitalia. Bologne 1997. pp. 35 / 64

Georges CAMUS et Andrée GOTTELAND
Cadrans solaires de Paris
Ed. CNRS. Paris 1993 pp. 70 ; 100 / 106 ; 148 / 155.

Andrée GOTTELAND
Les Méridiennes du monde
A paraître aux Ed. du Manuscrit en 2007

(4) Voir Giovanni PALTRINIERI op. cit.

(5) Voir CAMUS et GOTTELAND op. cit.

(6) Pour tout ce qui concerne la cathédrale de Chartres on pourra se reporter à :

André TRINTIGNAC
Découvrir Notre-Dame de Chartres
Ed. Cerf. Paris 1988 et singulièrement les pages 140 / 142 pour la rose dans le labyrinthe

Il est parfaitement inutile de lire le livre de Jacques Attali
Chemins de sagesse – Traité du labyrinthe
Ed. Fayard 1996

(7) Sur Vézelay les références éditoriales sont innombrables. Nous en retenons deux :

Raymond OURSEL
Lumières de Vézelay
Ed. Zodiaque 1993

Hugues DELAUTRE et Jacqueline GREAL
Vézelay, basilique Sainte-Madeleine (guide et plans)
Editions franciscaines 2001.

(8) C'est là un cas unique. Il est rapporté par

René R.J. ROHR
Les Cadrans solaires anciens d'Alsace
Ed. Alsatia. Colmar 1971 pp. 225 / 227

(9) Une approche excellente et très simple de la Gnomonique se trouvera chez:

Denis SAVOIE
Les Cadrans solaires
Ed. Belin (collection : Pour la Science) 2003

Ed. Les Belles Lettres. Paris 2001 (réédition attendue en 2007)

Devenu ITER AD SPLENDOREM MUNDI

In Revue Notre-Dame de Chartres N° 8 de septembre 1971

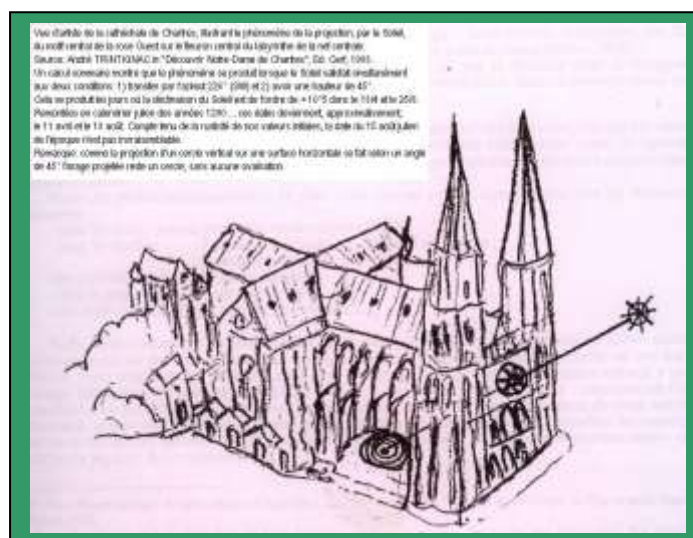


Table des emplacements de la tache de lumière sur un sol horizontal, depuis le « pied » de l’oculus. Les valeurs tabulées sont rigoureuses pour le centre de l’oculus et pour le centre de sa projection lumineuse. La latitude est 45° et la hauteur du centre de l’oculus au dessus du sol est de 100 ; les valeurs tabulées sont référées à cette hauteur-type.

- 9

Dates	Déclinaison du Soleil	Hauteur méridienne du Soleil	Distance de la tache de lumière depuis le « pied » de l'oculus
21/06 Solstice Eté	23°44	68°44	39,51 (% de 100)
22/07 et 21/05	20°15	65°15	46,31
23/08 et 20/04	11°47	56°47	66,26
23/09 et 20/03 Equinoxes	0°	45,00	100,00
23/10 et 19/02	- 11°47	33°53	150,91
22/11 et 20/01	-20°15	24°85	215,92
21/12 Solstice Hiver	-23°44	21°56	253,09

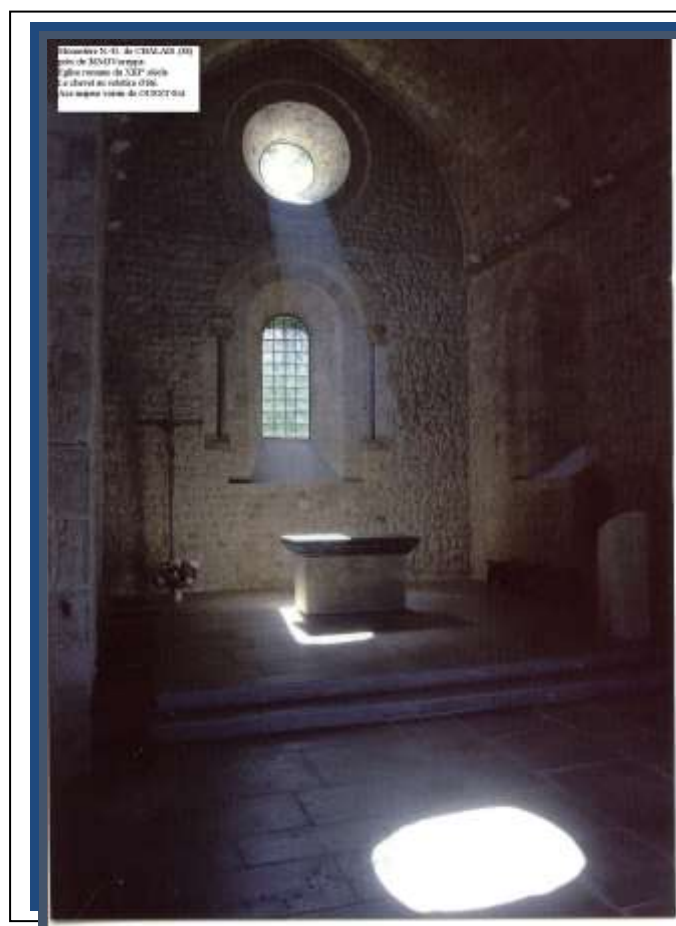
2) Tables pour les fêtes chrétiennes fixes, en calendrier grégorien (année bissextile + 2)

21) Semestre des déclinaisons croissantes : du 21/12 au 21/06.

Dates	Fêtes	Déclinaison du Soleil	Hauteur méridienne du Soleil	Distance de la tache de lumière
25/12	Noël	- 23°40	21°60	252,67
26/12	St Etienne	- 23°38	21°62	252,31
27/12	St Jean (Evangéliste)	- 23°35	21°65	251,93
28/12	Saints Innocents	- 23°30	21°70	251,29
31/12	St Sylvestre	- 23°13	21°87	249,13
01/01	Circoncision de Jésus	- 23°03	21°97	247,88
06/01	Epiphanie	- 22°55	22°45	242,02
13/01	Baptême de Jésus- Christ	- 21°60	23 °40	231,09
02/02	Purification Vierge (Chandeleur)	-16°93	28°07	187,52
19/03	St Joseph	- 0°73	44°27	102,58
25/03	Annonciation V.M.	1°63	46°63	94,47

22) Semestre des déclinaisons décroissantes : du 21/06 au 21/12.

Dates	Fêtes	Déclinaison du Soleil	Hauteur méridienne du Soleil	Distance de la tache de lumière
24/06	Saint Jean-Baptiste	23°42	68°42	39,55
29/06	St Pierre et Paul	23°25	68°25	39,90
02/07	Visitation Vierge	23°07	68°07	40,26
25/07	Saint Jacques (le Majeur)	19°75	64°75	47,16
06/08	Transfiguration N.S.	16°82	61°82	53,57
15/08	Assomption V.M.	14°18	59°18	49,66
08/09	Nativité V.M.	5°87	50°87	81,35
29/09	St Michel (archange)	- 2°23	42°77	108,10
01/11	Tous les Saints	- 14°28	30°72	168,29
02/11	Trépassés	- 14°60	30°40	170,45
08/12	Immaculée Conception de la Vierge Marie	- 22°67	22°33	243,46



ANNEXE 2 : Le Rayon vert à Strasbourg

La lumière verte équinoxiale de la cathédrale de Strasbourg

Louis TSCHAEN

Bulletin de la Cathédrale de Strasbourg, XVII, 1986

En juin 1984, M. Maurice Rosart, ingénieur ENSAIS, a révélé, au cours d'une conférence qu'il donnait à la Chambre Patronale des Industries du Bas-Rhin, qu'il avait découvert dans la Cathédrale un phénomène lumineux exceptionnel et d'une rare beauté, qui ne pouvait a priori être le fruit d'une coïncidence ¹⁾²⁾. La presse régionale s'est fait l'écho de cette découverte en invitant les personnes intéressées à se rendre le 22 septembre 1984, jour de l'équinoxe d'automne, à la Cathédrale pour y admirer le phénomène. En effet, affirmait-elle, ce jour-là, à midi heure locale (vrai), un rayon lumineux vert balayant la chaire d'ouest en est passera sur la tête du Christ en croix. En fait, cette lumière verte exceptionnelle est provoquée par les rayons du soleil qui traversent la pièce de verre transparente de couleur verte du pied gauche de Juda, ancêtre du Christ, figurant dans la deuxième fenestrelle de la quatrième travée située au triforium méridional. Remarquons que des manifestations lumineuses analogues ont été constatées, mais surtout lors des solstices, dans d'autres cathédrales et en particulier à Notre-Dame de Chartres.

Ce curieux phénomène conduit tout un chacun à se poser diverses questions :

- l'instant précis du phénomène mentionné par la presse est-il exact?
- quels sentiments auraient pu animer l'auteur éventuel de ce phénomène?
- la lumière équinoxiale est-elle vraiment le fruit d'une intention ou ne serait-elle due qu'à une coïncidence?

1. Résultats de l'analyse astronomique du phénomène ⁴⁾

Déterminer l'instant d'un phénomène provoqué par le soleil revient à en faire une analyse astronomique. En effet, le jeu d'ombres et de lumière produit par le soleil, à travers un vitrail peint, est fonction de la position et du mouvement de cet astre sur la voûte céleste. L'analyse astronomique du phénomène lumineux équinoxial a

montré que le rayon vert, contrairement à ce qui avait été supposé de prime abord et mentionné par la presse, passe sur la tête du Christ

- environ une heure avant midi vrai, c'est-à-dire avant l'instant où le soleil occupe la position la plus élevée au cours de la journée,
- et un ou deux jours après l'équinoxe de printemps ainsi qu'un ou deux jours après l'équinoxe d'automne.
En outre, à cause de la présence d'obstacles faisant écran, notamment la toiture du bas-côté sud et la galerie du triforium, la lumière verte n'est visible, à partir de l'axe de la chaire, aux alentours des équinoxes, que pendant une durée approximative d'un mois, c'est-à-dire environ 12 jours avant et 20 jours après l'équinoxe de printemps, ainsi que 20 jours avant et 12 jours après l'équinoxe d'automne.

2. Essai d'interprétation du phénomène ³⁾

Des résultats de l'analyse astronomique, on peut déduire diverses interprétations du phénomène selon que l'on considère l'instant où il se produit, la période de visibilité de la lumière ou le motif architectural et artistique mis en relief par le rayon vert.

a) Interprétation astronomique

Le dispositif que constituent la plaque verte du pied gauche de Juda, plus transparente que les autres pièces du vitrail, et l'axe vertical de la croix avec son centre peut être considéré comme un cadran solaire équinoxial. Il permet de repérer l'instant du changement de saison: passage de l'hiver au printemps vers le 20 mars et passage de l'été à l'automne vers le 22 septembre. L'ensemble constitue ainsi en quelque sorte une horloge astronomique.

b) Interprétation artistique

Le rayon vert n'est visible à partir de l'axe de la chaire que pendant une période d'un mois à chaque équinoxe. Pendant cette période, il balaye toute la chaire de haut en bas au printemps et de bas en haut en automne. Le phénomène peut ainsi être interprété comme une mise en valeur de la chaire et du joyau de l'art gothique flamboyant qu'elle constitue.

c) Interprétation religieuse et mystique

Le rayon lumineux passe sur la tête du Christ aux alentours de l'équinoxe de printemps proche de la fête de Pâques. On peut donc considérer le rayon vert comme éclairant et irradiant le Christ sur la croix du Golgotha à la veille de sa résurrection le matin de Pâques à la nouvelle lueur du printemps.

3. Recherches sur les origines du phénomène lumineux ⁵⁾

Des effets lumineux causés par les vitraux ont été observés dans diverses cathédrales où les artistes verriers du Moyen Âge ont cherché à exprimer leurs sentiments mystiques et religieux. Qu'en est-il de l'effet optique dans la Cathédrale de Strasbourg? Le phénomène est-il le fruit d'une intention de la part du maître verrier, créateur du vitrail de Juda, ou ne serait-il dû qu'à une coïncidence dont l'effet est particulièrement heureux? Pour essayer de répondre à ces questions, il faut rechercher l'époque à laquelle a été créé le vitrail de Juda et l'artiste qui en a dessiné le carton.

En 1843, Louis Schneegans et Frédéric Klein ont dressé un inventaire des vitraux. En ce qui concerne le triforium, méridional, ils ont noté que dans les trois premières fenestrelles orientales figuraient les bustes de Jésus-Christ, de Melchi et de Semei. Les ogives des autres fenestrelles étaient décorées d'ornements géométriques, floraux et foliacés. Les médaillons renfermaient des bustes, des étoiles, des trèfles et autres motifs. Quant à la fenêtre actuellement occupée par Jacob et Juda intervenant dans le phénomène du rayon vert, ils ont noté que dans le médaillon se trouvait un feuillage dans un trèfle et dans les ogives un dessin effacé, des morceaux étrangers et des verres noircis. Ces verrières ont été remaniées de 1848 à 1850 par Ritter et Baptiste Petit-Gérard en appliquant le principe de conservation. Elles ont ainsi été restituées et complétées par des motifs floraux comme ceux qui existent encore de nos jours dans les fenêtres de la sixième travée du triforium sud. Les bustes du Christ, de Melchi et de Semei furent à cette occasion enlevés et mis en dépôt au magasin de l'Oeuvre Notre-Dame dans l'Impasse des Trois-Gâteaux.

Bien entendu les deux panneaux inférieurs des verrières, qui à l'époque étaient rempli de verre blanc, furent dotés de vitraux peints.

Mais dès 1848, avant même que fut entreprise la restauration, l'abbé Gerber et d'autres étaient d'avis qu'il fallait compléter la

généalogie du Christ selon St Luc, dont une partie restituée par Maréchal et Gugnion de 1847 à 1848, figurait déjà au triforium septentrional. De 1873 à 1875 les motifs floraux réalisés un quart de siècle auparavant ont été remplacés par des personnages en pied de la généalogie du Christ de Méléa à Dieu selon l'Evangile de St Luc (3,31-38) conformément à la Vulgate Clémentine qui faisait autorité à cette époque. Les travaux ont été exécutés par Pierre, fils de Baptiste Petit-Gérard et Ferdinand Huguelin sur la base des cartons dessinés par le peintre «d'histoire» Louis Steinheil parisien mais natif de Strasbourg. Le vitrail de Juda qui nous préoccupe, a été réceptionné par Gustave Klotz le 8 août 1875. En 1897, l'entreprise Ott-Frères a été chargée d'une restauration de ces vitraux consistant à faire une nouvelle mise en plomb avec réutilisation de tous les anciens verres même cassés et complément par du verre antique. Au début de la dernière guerre, en septembre 1939, la plupart des vitraux furent déposés sous la direction de C. Czarnowsky, architecte des Monuments Historiques. Mis en caisses les vitraux furent envoyés à la Préfecture du Département de la Dordogne et finalement mis en sécurité au Château de Haute Fort. En automne 1940, les vitraux furent réclamés par les autorités occupantes allemandes. Ramenés à Strasbourg, ils furent mis en dépôt dans les chapelles de la Cathédrale et dans les caves du Lycée Fustel de Coulanges, du Grand Séminaire et de la Maison de l'Oeuvre Notre-Dame. En été 1941, la Direction intérimaire des Musées a fait effectuer un relevé archéologique et photographique de toutes les verrières. Malheureusement la collection de photographies a disparu. Toutefois il est possible qu'elle existe encore et qu'elle soit conservée quelque part en Allemagne. Après les bombardements par l'aviation américaine du 11 août et du 25 septembre 1944, les autorités allemandes chargées de la sauvegarde des trésors artistiques décidèrent de transférer les vitraux dans une saline à Heilbronn.

En ce qui concerne la chaire dont le centre de la croix est balayée par la lumière verte équinoxiale, elle a été sculptée et installée de 1485 à 1487. Elle a été enlevée en 1793 et rétablie en 1804 probablement exactement à son ancien emplacement. Depuis elle n'a subi aucun déplacement, même pas pendant les trois dernières guerres.

Quant à la toiture du bas-côté méridional dont le comble limite la durée de visibilité de la lumière verte, elle a fait l'objet de grands

travaux de 1843 à 1844, lorsqu'elle a été couverte de plaques de cuivre en remplacement de la couverture de tuiles. Depuis lors elle n'a fait l'objet que de travaux de réparation et d'entretien. Après la guerre, en septembre 1945, les caisses contenant les verrières furent récupérées et ramenées à Strasbourg. En 1946, avant leur restauration, les panneaux de chaque vitrail, en particulier ceux du triforium méridional, ont été photographiés par l'entreprise Taon pour le compte de l'administration centrale du Service des Monuments Historiques. Une collection des clichés est actuellement conservée aux Archives Photographiques des Monuments Historiques au Fort Saint Cyr 78390 Bois d'Arcy. Les clichés des trois panneaux du vitrail de Juda portent les matricules M.H. 302 325 à 302 327. Certains panneaux, dont ceux du vitrail de Juda, furent une nouvelle fois photographiés par Riotte entre 1947 et 1950 après leur restauration par la Maison Ott-Frères. Les clichés, non numérotés, sont actuellement conservés au Service Départemental de l'Architecture du Bas-Rhin. Vers 1950, l'année exacte n'ayant pu être déterminée, les vitraux du triforium furent reposés par Ott-Frères. Lors de cette opération des interversions se sont produites. Une étude comparative de la disposition actuelle avec la suite des ancêtres du Christ d'après l'Evangile de St Luc (3, 23-38) conformément à la Vulgate Clémentine a permis de localiser ces interversions. Elles affectent plus du tiers des vitraux des deux galeries du triforium, mais elles ne concernent heureusement pas les vitraux de la quatrième travée du triforium méridional et en particulier pas la position de Juda qui intervient dans le phénomène de la lumière verte équinoxiale. Aux alentours de 1972, M. Maurice Rosart a observé pour la première fois le phénomène de la lumière verte équinoxiale provoquée par les rayons du soleil qui traversent la plaque de verre représentant le pied gauche de Juda. Or cette pièce de verre, qui est teintée de vert dans la masse, a gardé sa transparence. Elle semble donc avoir été traitée différemment des autres pièces du vitrail.

Ce fait a été confirmé, après examen sur place en février 1985, par M. Hubert Werlé, peintre-verrier à Haguenau. En outre, ce verrier est d'avis que la pièce en question est constituée de verre antique de fabrication récente et qu'elle semble avoir été introduite dans le vitrail alors que celui-ci était en place, probablement à l'occasion d'une réparation.

Des mesures de transparence effectuées en septembre 1985 à l'aide d'un luxmètre ont montré que le rapport entre les transparences des

verres du pied droit et du pied gauche est de l'ordre de 1 à 10. À la même occasion on a constaté que le verre du pied droit est traité de telle manière que la formation d'un rayon lumineux s'avère impossible.

De plus, une comparaison de l'état actuel du vitrail avec son état révélé par les photographies faites entre 1946 et 1950 fait apparaître la différence suivante: le pied gauche de Juda portait à cette époque la trace du cou-de-pied alors qu'actuellement cette trace n'existe plus. La réparation se situe par conséquent entre 1950 et 1972 et il s'avère nécessaire de rechercher la date et le motif de la réparation ainsi que la qualité du verre de la plaque que le verrier a remplacée.

Nous avons donc consulté d'une part M. Fernand Guri, architecte des Bâtiments de France en retraite, et d'autre part MM. Lucien Schaeffer, maître-verrier, et Frédéric Bangratz, peintre sur verre, deux retraités de la Maison Ott-Frères. Les trois personnes contactées sont d'avis que, vu la période pendant laquelle la réparation semble avoir été effectuée, le remplacement du verre a certainement été réalisé par l'entreprise Ott-Frères, mais ils ne s'en souviennent pas. Ils pensent que l'emploi d'un verre non traité prouve que le travail effectué était du domaine de l'entretien courant des vitraux et qu'en conséquence il sera difficile de retrouver la date et le motif de la réparation. En fait cela sera d'autant plus difficile que les archives de la Maison Ott-Frères concernant cette époque n'existent plus. Par contre nous pensons qu'on devrait trouver des précisions concernant cette réparation ainsi que la date de repose des vitraux du triforium après 1946 dans les archives des M.H. conservées au Service Départemental de l'Architecture du Bas-Rhin.

De ce qui précède, on peut tirer un certain nombre de conclusions. Le vitrail de Juda, qui est à l'origine du rayon vert équinoxial, a été créé vers 1875. Il a, de ce fait, été posé après le rétablissement de la chaire dans la Cathédrale en 1804 et après les derniers grands travaux à la toiture du bas-côté méridional, qui, eux, ont été effectués de 1843 à 1844. Ce vitrail est donc très récent et d'une facture moderne. En outre ses réalisateurs sont bien connus. C'est pourquoi, si le phénomène lumineux équinoxial était vraiment le fruit d'une intention et non du hasard, les auteurs ne pourraient en être que, d'une part, les peintres sur verre Pierre Petit-Gérard et Ferdinand Huguelin et, d'autre part, le peintre d'histoire Louis Steinheil. Lui notamment, né à Strasbourg et

auteur du carton du vitrail, aurait pu avoir connaissance d'un effet optique équinoxial occasionné par les rayons du soleil, probablement constaté avant 1848, au moment où les panneaux inférieurs des lancettes étaient encore en verre blanc. L'examen du carton de Juda pourrait fournir quelques indices à ce sujet. Mais ce carton est introuvable. Il en est de même des dessins coloriés des vitraux du triforium méridional, qui devaient être exécutés après achèvement des panneaux conformément aux instructions de Gustave Klotz. Par contre, l'examen des photographies du panneau inférieur du vitrail de Juda effectuées par Taon en 1946 et par Riotte entre 1947 et 1950 permet de supposer que le traitement du verre des deux pieds de Juda était pratiquement le même puisque chaque pièce porte la trace du cou-de-pied. La transparence du verre du pied gauche de Juda a donc été notablement accrue à la suite du remplacement du verre d'origine par un verre non traité probablement à l'occasion d'une réparation, en tout cas postérieure à la dernière repose du vitrail qui a dû avoir lieu aux alentours de 1950. Le phénomène de la lumière verte équinoxiale semble donc avoir été renforcé ou peut-être même créé lors de cette réparation. En conséquence, on peut, à première vue, conclure que le phénomène de la lumière verte équinoxiale a beaucoup de chances d'avoir un caractère purement accidentel. Mais il persiste encore quelques doutes. Tout d'abord, nous n'avons pas trouvé dans les archives de trace de la réparation récente du vitrail de Juda. Ensuite, nous n'avons jusqu'à présent pas tenu compte de l'attitude du personnage de Juda. Celui-ci, d'après l'interprétation de M. Maurice Rosart, dirige son regard sur le médaillon circulaire, qui pourrait représenter le disque solaire, et montre de l'index de la main droite le pied gauche de couleur verte qui, lui, est à l'origine du rayon vert. Quelle est la signification de cette attitude? Doit-elle attirer l'attention sur le phénomène lumineux de l'équinoxe? L'état actuel de nos connaissances ne permet pas de le dire! En conclusion si effectivement le phénomène de la lumière verte équinoxiale n'était dû qu'à un concours de circonstances, le hasard aurait vraiment bien fait les choses et serait à l'origine d'un effet particulièrement heureux et merveilleux attirant chaque fois des admirateurs toujours plus nombreux.

Louis Tschaen

Bibliographie

- 1) Rosart M. - Et si les cathédrales avaient 25 000 ans. - *Arts et Industries* 206, 2/84, pp. 12-15. Strasbourg.
 - 2) Rosart M. - La lumière verte d'équinoxe à la Cathédrale de Strasbourg. - *Arts et Industries* 209, 1/85, pp. 20-24. Strasbourg.
 - 3) Tschaen L. - La lumière verte équinoxiale de la Cathédrale de Strasbourg. Résultats de l'analyse astronomique et essai d'interprétation du phénomène. - *Reflets*, Journal d'entreprise de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie Alsace-Moselle de Strasbourg. 2/85, pp. 28-32.
 - 4) Tschaen L. - La lumière verte équinoxiale de la Cathédrale de Strasbourg. Analyse astronomique et essai d'interprétation du phénomène. - *Arts et Industries* 211, 3/85, pp. 4-16. Strasbourg.
 - 5) Tschaen L. - La lumière verte équinoxiale de la Cathédrale de Strasbourg. Historique des éléments intervenant dans le phénomène. 20 mars 1986. Copie du manuscrit déposée à la B.N.U. de Strasbourg.
-

ANNEXE 3 : MINI-GLOSSAIRE (pour « Les Chemins du Petit Patrimoine »)

- Azimut du Soleil : l'une des deux coordonnées horizontales du Soleil, l'autre étant la hauteur. C'est l'angle, mesuré sur l'horizon, entre la direction du Soleil et le Sud géographique. Se compte de 0° à 360° ou de 0° à + ou - 180°.
- Calendrier : le remplacement par notre actuel calendrier grégorien, en 1582, du vieux calendrier julien, qui remontait à Jules César a eu pour effet d'annuler, par la suppression de dix jours, la dérive régulière qu'il présentait par rapport aux saisons astronomiques. La mise en correspondance des deux calendriers exige donc un calcul ; ainsi, une date en grégorien 2000 se transforme en la date julienne équivalente dans les années 1200, par le retranchement de 7 jours.
- Coordonnées : 1°) coordonnées horizontales (ou locales) : hauteur et azimut.

	2°) coordonnées équatoriales : déclinaison et ascension droite
	3°) coordonnées horaires : angle horaire et, de nouveau, déclinaison
Déclinaison :	La déclinaison du Soleil est l'une de ses deux coordonnées équatoriales et horaires : elle mesure l'angle dont l'astre est écarté de l'équateur céleste, de 0° à $23^{\circ}44'$, vers le Nord et de 0° à $-23^{\circ}44'$ vers le Sud. La déclinaison des autres étoiles se situe entre -90° et $+90^{\circ}$.
Ecliptique :	Vu de la Terre, le Soleil semble parcourir, en une année tropique, un grand cercle de la sphère céleste dont le plan est incliné de $23^{\circ}44'$ sur celui de l'équateur céleste. Lorsque le Soleil atteint les points de l'écliptique les plus éloignés de l'équateur, c'est le solstice d'été (Soleil dans l'hémisphère Nord) ou le solstice d'hiver (Soleil dans l'hémisphère Sud). Lorsqu'il atteint les points où l'écliptique et l'équateur se coupent, ce sont les équinoxes. (Ce mot signifie l'égalité des jours et des nuits.) Les dates remarquables de ces événements, de nos jours, se placent ainsi : 20 mars : équinoxe de printemps ou équinoxe vernal 21 juin : solstice d'été 23 septembre : équinoxe d'automne 21 décembre : solstice d'hiver
Equinoxes :	voir écliptique
Gnomonique :	du grec : gnomon = indicateur, formé, par exemple, d'un bâton planté en terre. L'étude de l'ombre du gnomon a donné naissance à la gnomonique, art de tracer les cadrans solaires et science qui les théorise.
Hauteur :	L'une des deux coordonnées horizontales (ou locales) du Soleil, l'autre étant l'azimut. C'est l'angle que forme la direction du Soleil avec l'horizon local, de -90° (nadir) à $+90^{\circ}$ (zénith). Le Soleil se lève et se couche quand sa hauteur vaut 0° .
Labyrinthe :	Structure matérielle et symbolique agencée dans le pavement de certaines cathédrales, sous forme de méandres et de circonvolutions complexes, que les fidèles parcourent en méditant ou priant, parfois à genoux, et qui remplace un pèlerinage. Appelé aussi « lieue de Jérusalem » ou chemin de Jérusalem. Il en subsiste encore dans les cathédrales d'Amiens, et de Chartres et l'on a conservé le dessin de celui de Reims.
Méridienne :	Tout instrument ou agencement qui procure des informations sur les coordonnées du Soleil aux alentours de midi solaire local.

- Midi solaire :** Instant marqué par le passage du Soleil au méridien local. Cet instant s'exprime en temps solaire, vrai, local. Deux passages successifs du Soleil au méridien local ne sont pas espacés de 24 heures, zéro minutes et zéro secondes, mais par une durée qui diffère de cette valeur théorique et moyenne, de quelques secondes chaque jour (30 au maximum) mais les écarts se cumulent jusqu'à atteindre un retard maximal ou une avance maximale de 15 minutes environ (en février et en novembre). Le tableau des écarts journaliers entre le temps solaire vrai et le temps solaire moyen (de 24 heures) s'appelle l'équation du temps. Les horloges, pendules et montres, qui sont des mécaniques simples, procurent une mesure du temps régulière donc moyenne. Certains cadrans solaires (Guyoux) procurent la lecture des deux temps, le temps moyen étant manifesté par une courbe en 8 qui slalome autour de la ligne de midi vrai.
- Oculus :** Orifice ménagé dans un vitrail, une toiture, un dôme, une paroi, de façon à canaliser les rayons du Soleil qui projettent la forme circulaire de l'oculus sur les murs ou le sol de l'église. Selon l'angle de projection et les distances entre l'oculus et la zone réceptrice de la tache de lumière, celle-ci sera plus ou moins déformée jusqu'à devenir fortement elliptique.
- Pâques :** La détermination de la date de Pâques revêt, pour toutes les Eglises chrétiennes, une importance capitale et cette préoccupation transparaît dans l'édification des grandes méridiennes italiennes et françaises dont l'un des rôles était de manifester les instants des solstices et des équinoxes, la latitude précise et l'inclinaison de l'écliptique. Depuis le concile de Nicée, en 325, les Eglises chrétiennes suivent la règle suivante : Pâques est célébrée « le dimanche qui suit le quatorzième jour de la Lune qui atteint cet âge au 21 mars ou immédiatement après. » Les dates extrêmes possibles, en calendrier grégorien, sont le 22 mars et le 25 avril.
- Solstices :** voir écliptique.
- Zodiaque :** zone conventionnelle qui borde l'écliptique à une distance de $8^{\circ}5'$, de part et d'autre. Elle borne les déplacements de la Lune et des planètes. Le Soleil, lui ne s'écarte pas de l'écliptique. Les 360 degrés du zodiaque sont traditionnellement divisés en 12 « signes » qui ne correspondent plus aux constellations qui leur ont donné leur nom, (à cause de la précession des équinoxes), Bélier,

Cancer, etc. De plus, une constellation zodiacale a été oubliée : Ophiucus.

Mais les symboles ou les images des 12 signes sont d'un emploi fréquent en gnomonique, par exemple pour illustrer les « cases » de l'écliptique où la tache de lumière se posera tout au long de l'année, allant d'un solstice à l'autre et revenant, incessamment.

