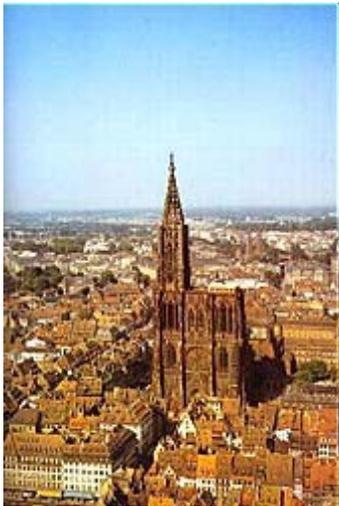


Les cadrans solaires de la cathédrale de Strasbourg

par André E. Bouchard, secrétaire général de la Commission

L'histoire de la gnomonique universelle accorde une place à part à certains sites astronomiques ou à des monuments architecturaux connus pour leurs relations avec le soleil ou avec le changement des saisons. Entre autres exemples, les horloges astronomiques (celle de Venise, Prague, Berne, Padoue ou Strasbourg) en sont des cas intéressants et fascinants, car elles manifestent une harmonisation de l'art, de la science et de l'histoire devant donner des



chefs-d'oeuvre universellement reconnus. Et souvent elles ont été accompagnées de multiples manifestations moins spectaculaires, mais tout aussi ingénieuses de l'esprit d'invention et de la rigueur de la pensée scientifique, je veux parler de certains cadrans solaires. Ainsi je vais vous présenter un de ces hauts lieux de la gnomonique.

LA VILLE

Strasbourg est la préfecture et le chef-lieu (capitale) du département du Bas-Rhin. Elle a connu beaucoup de sursauts historiques : en effet, dès le Moyen Âge, la région de l'Alsace se morcelle en une mosaïque de territoires indépendants (villes impériales, villes libres, petites républiques). Au XVI^e siècle, la Réforme protestante fait rapidement de grands progrès, mais bientôt la guerre de Trente Ans dévaste entièrement le pays. Le traité de Munster rattache l'Alsace à la France en 1648, en en faisant une région frontalière, au destin mixte, tout comme sa population. Annexée à l'Empire allemand de 1871 à 1919, puis au III^e Reich pendant la seconde guerre mondiale, l'Alsace fait définitivement retour à la France en 1944. Au cours de l'Après-guerre, Strasbourg récupéra sous une nouvelle forme, la dimension européenne qui fut la sienne pendant les deux millénaires passés. En 1949, elle était choisie comme le Siège du Conseil de l'Europe, et depuis 1979, elle abrite le Parlement de la Communauté Européenne (devenue l'Union Euro-

péenne). Aux bâtiments anciens se sont ajoutés les palais de l'Union européenne, en face du grand Parc de l'Orangerie : le Conseil de l'Europe, le Palais des Droits de l'Homme et le bâtiment monumental du Parlement Européen. Ce dernier bâtiment exprime certains fondements de la civilisation occidentale : classicisme et baroque, du cercle de Galilée à l'ellipse de Képler, le passage de la structure géométrique centrée (Galilée) à l'anamorphose (Borromini), à l'ellipse (Képler, Gongora), moment instable de la géométrie, passage du pouvoir central au mouvement de la démocratie... à lui seul le bâtiment du Parlement représente l'image démocratique de l'Europe!

LA CATHÉDRALE ET SES CADRANS

Plusieurs gnomonistes s'y sont intéressés, (dont René Rohr qui publia dès 1971 *Les cadrans solaires anciens d'Alsace*). Pour ma part, à l'été 2001, profitant du fait que ma fille avait été choisie comme stagiaire pour le Québec auprès du *Conseil de l'Europe*, j'avais décidé de visiter Strasbourg et de découvrir ses cadrans solaires. Même si je savais que cette partie de la France était déjà bien documentée. (je n'avais pas encore lu le livre de Hervé Staub (1) sur les cadrans d'Alsace), j'avais en tête la liste de la quinzaine de cadrans qui sont répertoriés dans la version (1997) du catalogue de cadrans (de la Commission de la Société Astronomique de France). Je pensais donc faire une visite agréable et culturelle, sans histoire ... mais je fus tout remué par les surprises et les découvertes que j'allais y faire! En voici quelques-unes.

La cathédrale de Strasbourg

L'un des plus remarquables chefs-d'oeuvre de l'Art gothique de l'Europe septentrionale, la cathédrale domine les rues du vieux Strasbourg.

- a) Sa construction débuta en 1235, sur le même emplacement, où plusieurs constructions se sont élevées, mais ont été détruites par le feu. En résumant les étapes de son édification, je retiens les dates suivantes : à partir de 1235 commença l'édification de la nef, construite en quarante ans dans le plus pur style gothique, avec de voûtes ogivales montées sur de fins piliers à faisceaux,

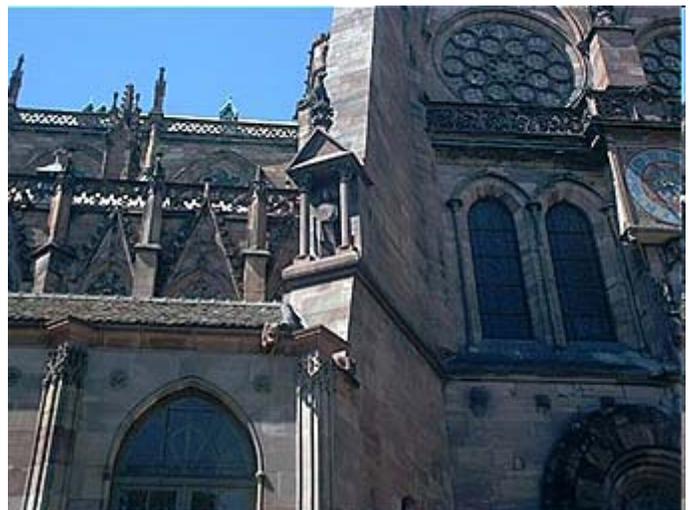
et espacés par des vitraux polychromés. Après presque deux siècles de travaux, la cathédrale étant presque achevée en 1365, fut terminée la façade principale très décorée, et flanquée de deux tours latérales.

- b) Un système vigoureux de contre-forts et d'arcs rampants serre à l'extérieur les flancs de la cathédrale, permettant la lancée verticale de la nef principale, trouée de grands vitraux. Les statues qui ornent les corniches et les flèches des flancs sont en grande partie du XIXe siècle, sauf celles de deux contre-forts de droite, exécutées autour des années 1240-1250 par l'équipe de sculpteurs qui travaillaient au transept sud.
- c) À la fin du XIVe siècle, on décida de doter la cathédrale d'une flèche très ardée, mise sur le chocher gauche de la façade. L'ambitieux projet fut confié à l'architecte Ulrich de Ensingen, qui de 1399 à 1419 construisit sa base octogonale, renforcée par quatre petites tours qui renferment les escaliers d'accès. Après sa mort, les travaux furent continués par Jean Hultz qui érigea la cime pyramidale, vibrante comme une flamme à cause de l'effet des nombreux créneaux qui la recouvrent. En 1439, fut terminée cette majestueuse flèche, à plus de 140 mètres du sol, exemple superbe de l'habileté et de la qualité technique de l'architecture gothique.
- d) Le Musée de l'Oeuvre Notre-Dame de Strasbourg conserve les différents projets et esquisses de cette oeuvre inspirée tel que les avait imaginés son véritable créateur Erwin de Steinbach (maître d'oeuvre de 1284 à 1318).
- e) Par la suite, la cathédrale reçut quelques adjonctions : la chapelle Saint-Laurent (la sacristie actuelle) fut bâtie en 1495; la chapelle Saint-Martin (devenue depuis la chapelle Saint-Laurent) et la sacristie furent terminées en 1744; enfin les bas-côtés nord et sud (de style néo-gothique) sont établis pour cacher les boutiques établies contre la cathédrale.
- f) La fourmillante décoration sculpturale, concentrée autour des trois portails, a cependant été endommagée pendant la Réforme et la Révolution. Elle a fait l'objet de nombreuses restaurations : pendant toute la première moitié du XIXe siècle on s'attarda aux vitraux et aux sculptures; les travaux après la guerre de 1870 s'attaquèrent à la charpente qui avait été incendiée l'année précédente par les Allemands; les travaux de 1912 à 1926 s'employèrent à éviter l'affaisse-

ment du massif de la tour nord de la façade. Enfin la cathédrale a été frappée par les bombes en 1944 : une voûte du bas-côté nord et la tour croisée sont endommagées; les travaux de restauration de la façade seront terminés en 1985, et ceux de la tour de croisée durent encore...



Il faut revoir cette cathédrale dont la renommée est universelle! Malgré toutes ces richesses architecturales célébrées par Stendhal, Goethe, Victor Hugo et Claudel (pour n'en mentionner que quelques-uns), c'est du côté du portail du transept sud que se dirigeront nos regards pour y découvrir toute la mémoire vive de la gnomonique, inscrite en même temps que la construction des diverses parties de la cathédrale.



Les quatorze cadrans de la cathédrale sur une période de près de quatre siècles

L'immense bloc de grès rose domine et retrouve à ses pieds une vieille ville à pignons dentelés et à grands toits chargés de lucarnes. Mais l'architecture de la cathédrale, véritable " prodige du gigantesque et du délicat " (Victor Hugo) renferme un autre trésor d'ingéniosité et d'originalité. Voici la présentation générale de Hervé Staub dans *Les Horloges Silencieuses d'Alsace* " Pour ce monument incomparable, il est nécessaire de réserver une place à part. En effet, la cathédrale de Strasbourg, en tant qu'édifice, détient sans doute le record de variétés d'installations gnomoniques, puisque l'on n'en dénombre pas moins de quatorze. Édifié sur une période de près de quatre siècles, il n'est pas surprenant que ce sanctuaire ait recueilli différents types de cadrans solaires, conformes aux connaissances gnomoniques du moment " (p.52).

Voici d'abord la liste que propose le livre de Staub ; suivent quelques commentaires succincts.

Les cadrans " canoniaux " : (1) l'Adolescent au cadran solaire; (2) l'Homme de la tour.

Les cadrans " modernes " : (3) l'Astrologue au cadran solaire; (4) un petit cadran sur le mur sud de la chambre du Trésor; (5) et un autre sur le premier contrefort à l'ouest du précédent.

Les trois cadrans " dits de Dasypodius " (6-7-8) du fronton du croisillon sud de la cathédrale.

Les quatre cadrans de la tour gravés (9-10-11-12) sur dalle et fixés face aux points cardinaux, et la méridienne (13) située au-dessus de la porte d'entrée de la tour.

La méridienne (14) de J.B. Schwilgué derrière l'aile droite du portail sud.



Les cadrans qui règlent le début des offices dans la cathédrale: le cadran canonial.

L'adolescent au cadran solaire : une statue représente un adolescent qui tient dans ses mains un cadran solaire. C'est un cadran canonial qui aurait été sculpté entre 1225 et 1235. La statue est installée dans une niche sur le contre-fort occidental du croisillon sud. " Ce cadran a l'aspect d'un demi-cercle, légè-

rement prolongé vers le haut, le diamètre réel passant bien entenu par le point de fixation du style. Octogonal à son sommet, il est rond à sa base et implanté perpendiculairement au cadran. De sa base rayonnent sept lignes horaires faisant entre elles un angle variable de 30 degrés en moyenne; par conséquent, aux équinoxes l'intervalle entre chaque ligne horaire devait représenter deux heures environ »

L'homme de la Tour : il est situé à la base de la flèche sur la plate-forme de la cathédrale. Il daterait de la fin du XVe siècle. Comme le cadran précédent, il est tenu par un personnage " à la manière d'une pancarte orientée vers le sud. Il apparaît comme une surface cylindrique, convexe vers l'avant, aux génératrices verticales et dont le contour ressemble à une sorte de fleur à sept pétales. Son diamètre mesure 45 centimètres en moyenne." Aucune ligne horaire n'apparaît et son style a disparu. Par contre, autour du trou ayant servi de logement du style, sont tracés trois cercles de 3, 10 et 14 centimètres de diamètre respectivement, dont il est difficile de conclure à un intérêt gnomonique particulier. La plupart des commentateurs opinent à ce que l'emplacement actuel de cette statue n'aurait pas été l'emplacement originel, car non seulement les indications du cadran auraient été difficilement lisibles, mais encore leur accès aurait très peu pratique pour faire des modifications (des lignes horaires, des indications des saisons et de la variation saisonnière de la durée du jour). Ici encore, il faut se souvenir que le cadran est faux concernant l'indication des heures, puisque son style était perpendiculaire au cadran.

Commentaires sur le cadran canonial : il se présente habituellement comme un cercle ou un demi-cercle. La moitié inférieure est divisée en 4 parties égales de trois heures chacune ou en 6 parties de deux heures chacune. Le style, tige de métal ou de bois de longueur variable, est planté perpendiculairement au centre du cercle. Son emplacement sur les églises ou dans les monastères est à hauteur d'homme, parfois plus, près de la porte servant d'entrée à l'office divin, et le cadran indique les cinq heures canoniales du cycle conventuel journalier. Retenons que cette planification de la journée repose sur une base fautive de la gnomonique, puisque les connaissances de cette époque ne tenaient pas compte de l'inclinaison de l'axe de rotation de la terre par rapport à son plan orbital. Ceci explique pourquoi les cadrans canoniaux indiquaient des heures variables d'un jour à l'autre, mais aussi durant une même journée. Le cadran rend donc servi-

ces au responsable des offices, mais il n'a pas à justifier son existence par un degré de précision de nos montres actuelles...

Cadrans influencés par la la gnomonique du monde islamique : le style polaire (cadrans dits "modernes")

L'astrologue au cadran solaire : voici un cadran situé au-dessus de l'horloge astronomique du portail sud (plus précisément sur la balustrade de la galerie surplombant le double portail sud). Sur son bord supérieur, paraît s'appuyer le buste d'un homme en bas relief. « *Le personnage barbu, à la tête légère-*



ment inclinée sur l'épaule droite, est coiffée d'une sorte de turban; son regard semble scruter avec un brin d'ironie la foule qui l'observe de la place; l'avant-bras gauche reposant sur le dessus de la table du cadran tient le style dans sa main ».

Il représenterait Johann Lichtenberger, astrologue à la cour de l'empereur Frédéric III. Le cadran est daté de 1493. À l'opposé des cadrans canoniaux à heures inégales ou temporaires, celui-ci a un style

orienté vers le pôle céleste nord, donc parallèle à l'axe de la terre, et de la disposition de ses lignes horaires, tenant compte de sa déclinaison (celle de la façade sud-est : de 29°40').

Au cours des ans, les critiques ont fait ressortir des imperfections au cadran : ainsi en comparant la disposition des lignes horaires du cadran avec celle d'un tracé précis fait pour la latitude de Strasbourg, soit 48°30' Nord, et un azimut de 29°40' est, on y note des écarts croissants à mesure que l'on s'éloigne de midi. Il semblerait que les lignes horaires de ce cadran n'auraient pas été tracées exactement pour la latitude du lieu ni pour la déclinaison de la façade de la cathédrale. On note même que le style fait un angle de 47° (au lieu de 41°30' - le complément de 48°30', latitude du lieu). En dépit de ces erreurs et de ces imprécisions au plan strictement mathématique, le cadran est une " remarquable réalisation gnomonique de cette époque ". Il s'agit d'un bel exemple d'un cadran inspiré des nouvelles formes de gnomonique basée sur la connaissance du monde islamique, introduites en Occident, à la faveur de la prise de Constantinople en 1453. Le cadran affiche des heures égales entre elles tout au long de l'année et quelque soit le mois de l'année.

"Les mathématiciens du monde islamique avaient bien compris cette nécessité et, par conséquent, élaboré de nouvelles règles gnomoniques basées sur les lois de la géométrie, en particulier de la trigonométrie sphérique". (Staub, p.14).

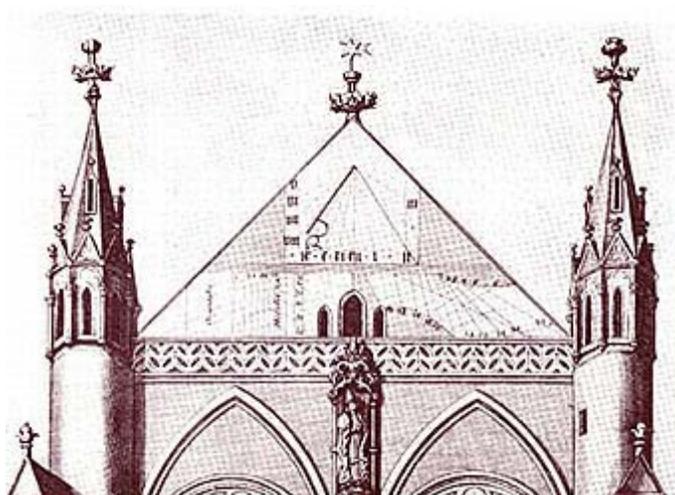
Le cadran de la salle du Trésor Le petit cadran vertical déclinant, sur le mur de la salle appelée aussi salle des archives, située dans le bas-côté sud de la cathédrale. Ce cadran rectangulaire de 50 cm de large sur 30 cm de haut, sculpté dans le grès du mur, a des lignes horaires finement gravées qui partent de l'emplacement présumé du style disparu. On remarque que son orientation est en rapport avec la déclinaison gnomonique du cadran, dont les lignes horaires vont de 5h00 à 15h00, avec une représentation gothique des chiffres arabes. Les demi-heures sont marquées par des segments de droites. Le nom de l'artisan qui le grava ne nous est pas connu. Et l'âge du cadran est difficile à établir. Les spécialistes qui étudient les cadrans de la cathédrale affirment que, compte tenu de ses caractéristiques, ce petit cadran ne doit pas être antérieur à 1493.

Car comme d'autres, il manifeste une grande différence entre la déclinaison gnomonique du mur et celle correspondant au tracé des lignes horaires. Il aurait pu passer complètement inaperçu : en effet, son usage a dû être abandonné au plus tard entre 1772 et 1778, période durant laquelle la galerie néo-gothique a été construite par Jean-Laurent Goetz. Ne pas en parler serait lui rendre une injustice, compte tenu de son intérêt historique et technique...

Le cadran du contrefort. En observant le contrefort ouest du bas côté sud de la nef, on aperçoit les chiffres arabes 5 - 12 - 4, gravés assez grossièrement dans la pierre, à environ 4 mètres de hauteur. Ces chiffres sont disposés en un " U " de un mètre de côté. Le style a disparu. Le cadran ne contient pas de lignes horaires, mais il est facile de les imaginer, car tous les chiffres des heures sont gravés de façon à ce que l'axe moyen de chacun semble converger vers le centre du cadran.

Les trois cadrans de Dasypodius

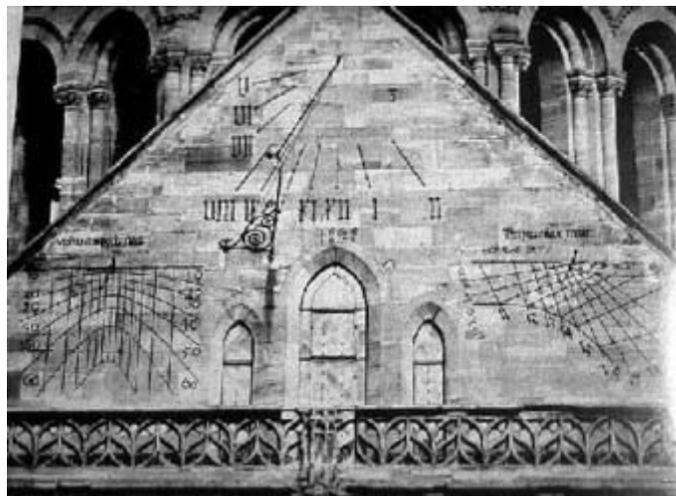
Ces trois cadrans sont peints sur la façade sud de la cathédrale en 1572. C'est l'imagination créatrice des artisans du XVI^e siècle pour matérialiser leurs réflexions. À la cathédrale, il s'agirait en 1572 d'un groupe de trois cadrans pour régler la deuxième horloge astronomique. On pense qu'ils auraient été sculptés dans la pierre lors de leur restauration en 1669. Les cadrans sont imaginés conjointement par le mathématicien Conrad Dasypodius et David Wolkenstein. Peu lisibles du sol, les détails des cadrans sont pourtant remarquables par le soin apporté au calcul de leurs différentes caractéristiques. Bien sûr, ils se laissent deviner mais ils ne sont accessibles que grâce à la galerie supérieure, par-dessus de



Un dessin du fronton sud et de ses cadrans

celle de l'Astrologue au cadran.

Le cadran supérieur est placé au sommet du fronton. Il s'agit bien d'un cadran vertical déclinant classique, dont la déclinaison gnomonique est celle du mur, soit 29°40' vers le sud-est. Son style est en fer forgé, solidement fixé dans le mur par deux pieds



Le fronton sud et les cadrans de Dasypodius

scellés. Les chiffres sont disposés en U aux extrémités des lignes horaires, passant de 8h00 à 15h00, mais en utilisant la calligraphie des chiffres romains.

Les deux autres cadrans, placés sous le précédent et de part de d'autre des trois ouvertures ogivales de la façade méritent notre attention. Le cadran de gauche constitue une petite nouveauté : il permet de lire parfaitement les coordonnées horizontales du soleil, autrement dit sa hauteur et son azimut. On peut y lire une devise, en lettres gothiques : " Veritas temporis filia(m?)", " La justesse ou la vérité est la fille du temps (?)". Le style est constitué par une tige horizontale terminée par une petite boule étoilée. Les lignes verticales, dépourvues de graduation, déterminent l'azimut. Elles sont coupées par une série d'hyperboles dont la courbure diminue de bas en haut pour se terminer finalement par une horizontale, matérialisant la position du soleil à l'horizon. Le cadran de droite permet de préciser les heures du lever et du coucher du soleil. Il apparaît sous forme de canevas de droites, limitées par deux courbes de déclinaisons, celle du haut correspondant au solstice d'hiver et celle du bas au solstice d'été. Le premier ensemble de droites a son point de départ en haut à gauche par une horizontale, débutant au niveau du scellement du style, ce dernier étant perpendiculaire au plan du cadran, et

correspondant à la ligne horaire zéro, correspondant au lever du soleil. Au-dessous, s'échelonnent d'autres lignes droites plus ou moins obliques, orientées de gauche à droite, et portant les chiffres de 1 à 8. Cette mesure correspond aux heures babyloniennes qui déterminent la durée écoulée depuis le lever du soleil. Le second ensemble de droites, orienté de haut en bas, est gradué de 11 à 20 heures. Elles déterminent les heures appelées italiennes qui se comptent de 0 à 24 heures, entre deux couchers de soleil successifs, donnant donc le temps écoulé depuis le dernier coucher de soleil. Donc pour connaître la durée du jour on fait la somme de l'heure babylonienne et de la différence à 24 de l'heure italienne.

Les cadrans de la tour

En nous hissant sur la plate-forme, nous pourrions contempler un autre groupe d'installations, constitué de quatre cadrans sur dalles et d'une méridienne. Les quatre cadrans sont disposés verticalement face aux points cardinaux, contre les piliers de la tour. Datant du début du XVI^e siècle, ils semblent avoir remplacé le cadran canonial semi-cylindrique tenu par le personnage que nous avons vu précédemment. Actuellement, seul le cadran du sud, ainsi qu'une partie du cadran orienté vers le nord, restent visibles, les deux autres semblent avoir disparu lors des travaux de restauration de la tour, en 1960. Pour sa part, la méridienne se retrouve sur un bloc de grès, sans aucune marque, situé au dessus de la porte d'entrée de la tour. Elle comprend un style triangulaire sur la ligne de midi, accompagnée du chiffre romain XII

La méridienne de Schwilgué

D'un intérêt gnomonique indéniable, la méridienne sert d'étalon de temps à la troisième horloge astronomique, celle justement réalisée par Schwilgué entre 1838 et 1842. Cette méridienne, quoique complète et d'une assez grande taille, reste cachée aux yeux du profane. Elle est, en effet, située verticalement derrière l'aile droite du portail sud de la cathédrale, jouxtant quasiment l'horloge astronomique, mais dissimulée par un volet métallique mobile. Cette tôle en demi-cercle a été repliée de façon à former une sorte de style dont l'angle et l'azimut sont conformes aux impératifs gnomoniques des lieux et assurent une très bonne précision pour le réglage périodique de l'horloge astronomique.

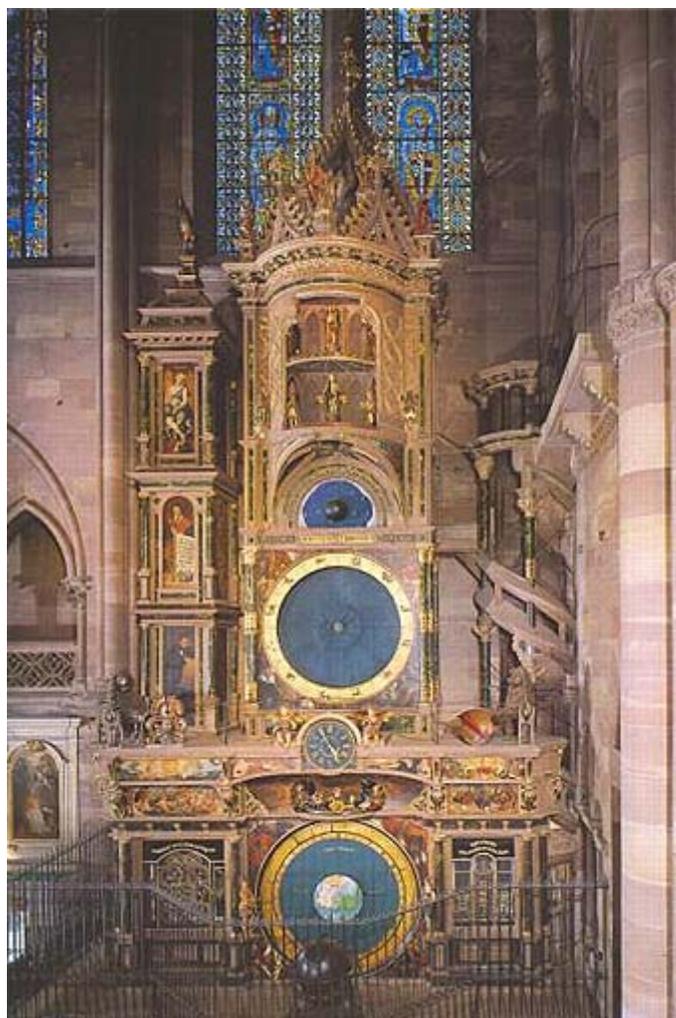
Un monument de gnomonique appliquée! La cathédrale de Strasbourg, une grande manifestation d'in-

telligence, de goût et de culture. Il faudrait revenir sur son chef-d'oeuvre intérieur qu'est l'horloge astronomique...

SOURCES

Hervé Staub, Les Horloges Silencieuses d'Alsace, Editions COPUR, Strasbourg, 1997, 159 pages, ISBN 2-84208-025-4.

Lehni, L'Horloge Astronomique de la cathédrale de Strasbourg, Savoir Découvrir, Éditions la goélette, 1997, ISBN 2-906880-18-3.



L'horloge astronomique de Strasbourg