
Kathedralen en middaglijnen (deel 6)

Net zoals de meeste tot nu toe besproken kerken in deze artikelreeks, is de Saint-Sulpicekerk in Parijs wel een vrij grote kerk maar geen kathedraal. Zoals de kerk van Diest, is ze gewijd aan de H. Sulpicius, de man die in 624 aartsbisschop werd in de huidige Franse stad Bourges. Sinds de publicatie van Dan Browns esoterische roman "De Da Vinci Code" in 2003, is de kerk wereldwijd bekend. Zonnewijzerliefhebbers kenden ze echter al veel langer omwille van haar gedeeltelijk verticale middaglijn. Zij zijn wellicht ook de enigen die weten dat er op de buitenmuur van de zuiderbeuk ook een gewone verticale zonnewijzer te zien is.

Omdat de toenmalige Saint-Sulpicekapel in 1646 te klein geworden was, besloot men die kapel te vervangen door een kerk. De eerste steen ervan werd gelegd in 1646, maar in 1655 werd al beslist dat die kerk eigenlijk groter moest worden. In 1678 vielen de werken echter stil ten gevolge van een bodemprobleem én bij gebrek aan geld. Ze werden slechts heraangevat in 1718 en de kerk werd pas afgewerkt in 1745, vrijwel 100 jaar na de eerste steenlegging dus. De uiteindelijke realisatie van het project was grotendeels te danken aan Jean-Baptiste Joseph Languet de Gercy, de adellijke pastoor van de Saint-Sulpicekerk van 1719 tot 1748 (hij is er trouwens ook begraven). Hij besteedde er immers een groot gedeelte van zijn eigen fortuin aan en slaagde er aldus in financiële hulp te krijgen van de vermogende inwoners van zijn parochie.



Een kijkje op de statige voorgevel van de Saint-Sulpicekerk in Parijs.

De middaglijn van Henri Sully (1727)

Midden 1720 opperde Languet al het idee om een middaglijn te laten construeren in de dwarsbeuk van de kerk die praktisch noord-zuid georiënteerd was en een lengte had van ongeveer 57 m.

In 1727 gaf hij de opdracht daartoe aan Henri Sully (1680-1728), een Engelse uurwerkmaker die in Parijs woonde. Hij was de uurwerkmaker van de hertog van Orleans, lid van de plaatselijke "Société des Arts" en stoorde zich erg aan het feit dat de Parijse uurwerken niet overal dezelfde tijd aanwezen. Via een middaglijn in een groot gebouw én een over de hele toenmalige stad hoorbaar signaal zou hij de Parijzenaars kunnen melden wanneer het exact middag was - 12 uur plaatselijke zonnetijd wel te verstaan. Doordat hij in 1728 overleed, bleef zijn middaglijn echter onafgewerkt. Het is niettemin de moeite waard om even na te gaan wat hij wilde realiseren.

In de vloer van de kerk gegraveerd, maakte de middaglijn van Sully een hoek van 11° naar rechts (naar het oosten) ten opzichte van de as van de dwarsbeuk. De lengte van de dwarsbeuk en de afwijking volstonden echter niet om de lage stralen van de winterzon te kunnen merken: van november tot februari was het beeld van de zonneschijf enkel te zien op de tegenoverstaande muur.

De oculus van Sully was een cirkelvormige opening met een diameter van 2,7 cm (1 Franse duim), in een messingplaat die stevig vastgemaakt was aan de westzijde van het zuidelijke glasraam van de dwarsbeuk. Die plaat had de vorm van een vergulde zon en bevond zich op 24,36 m hoogte (75 Franse voet, waarbij 1 Franse voet = 0,3248 m). Via deze oculus werd, tijdens de zomerzonnewende, op de kerkvloer, een ellipsvormig zonnebeeld gevormd van 28,35 cm lengte en 25,65 cm breedte (10,5 x 9,5 duim).

De volledige middaglijn had een lengte van 77,96 m (240 voet) en was dus te lang om in de 55,22 m (170 voet) lange dwarsbeuk te passen. Sully besloot daarom zijn middaglijn verticaal te laten doorlopen op de tegenoverstaande muur, een lumineus idee dat niemand vóór hem blijkbaar ooit had gehad.

Sully voorzag ook verscheidene inscripties, waaronder "Solstice d'été du 21 Juin 1728" + de voorstelling van de zon, in twee verdeeld door de middaglijn op het middaguur van de dag van de zomerzonnewende.

Van de middaglijn van Henri Sully zijn slechts enkele sporen overgebleven, waaronder een kort lijnstuk in de noordelijke dwarsbeuk en een 1,5 m lang lijnstuk vlakbij het portaal van de zuidelijke dwarsbeuk.

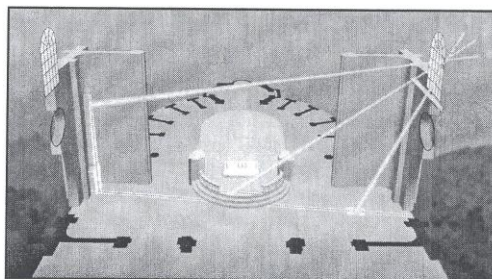
De middaglijn van Pierre-Charles Le Monnier (1743)

Na het overlijden van Henri Sully deed pastoor Languet beroep op de Franse astronoom Pierre-Charles Le Monnier (1715-1799) om zijn wens te realiseren. Deze briljante wiskundige en astronoom was in 1736 al, op 21-jarige leeftijd, lid van de "Académie royale des Sciences".

In datzelfde jaar nam hij deel aan een geodetische expeditie naar Lapland die tot doel had de exacte vorm van de aarde te bepalen via meridiaanmetingen.

Toen hij in 1743 belast werd met de constructie van de middaglijn in de Saint-Sulpicekerk, benaderde hij die opdracht derhalve gewoon als een astronomisch experiment waarbij de vaststelling van het exacte middaguur eigenlijk secundair was, laat staan de eventuele religieuze motieven. Zijn bijzonderste studieobject betrof immers de obliquiteit: de variatie van de hellingshoek van de equator ten opzichte van de ecliptica (de baan van de aarde om de zon). Die obliquiteit bedraagt momenteel $23,45^\circ$, maar ze schommelt tussen 22° en $24,5^\circ$ met een periode van ca. 41.000 jaar. De aardse seizoenen zijn het gevolg van de obliquiteit: hoe groter de hellingshoek, hoe groter het verschil tussen zomer en winter. De waarnemingen werden gedaan, door Le Monnier zelf evenals door verscheidene medewerkers, van 1745 tot 1789 (Franse Revolutie). De vaststellingen van 1745 en 1762 zijn bewaard gebleven in de "Mémoires" van de "Académie des Sciences" van 1762.

De eigenlijke constructie van de middaglijn werd overigens gerealiseerd door Claude Langlois, een ingenieur die verbonden was aan de "Galeries du Louvre" en die indertijd gekend was als een uitstekende instrumentenbouwer. Zo had hij o.a. gezorgd voor de meetinstrumenten van de expeditie naar Lapland.



Schematische weergave van de constructie van de middaglijn van Le Monnier.

De middaglijn van Le Monnier ligt 45 cm westelijker dan die van Sully. Ze bestaat uit een koperen strip van 4,5 mm breedte tussen witmarmeren stroken van 10 cm breedte. Zij loopt vanaf de marmeren plaat van de zomerzonnewende tot aan de obelisk. De totale lengte op de vloer is 40,295 m, tot de top van de obelisk 57,64 m.

Le Monnier voorzag een eerste oculus op de rand van het glasraam van de zuidelijke dwarsbeuk, op een hoogte van 25,98 m (80 Franse voet). Deze oculus moest dienen voor de nachteveningen en de winterzonnewende. Het brandglasraam werd afgedekt met metalen platen om het overtollige licht te dempen teneinde een beter zonnebeeld te krijgen. Die platen werden in 1886 evenwel verwijderd (zie verder).

Omdat hij gemerkt had dat een overstekende dakgoot de zonnestralen tegenhield gedurende verscheidene dagen vóór en na de zomerzonnwende, voorzag Le Monnier een tweede oculus op een hoogte van 24,36 m (75 Franse voet). Voor deze oculus voorzag hij een convergerende lens met een brandpuntsafstand van 25,98 m.

Het meest ongewone onderdeel van deze middaglijn is evenwel de obeliskvormige zuil waarop het verticale gedeelte ervan te zien is. Le Monnier had zich wellicht laten inspireren door de grote obelisk die de Romeinse keizer Augustus in 9 na Chr. uit Egypte had laten overbrengen en op het Romeinse Marsplein had laten opstellen als gnomon van een monumentale zonnwijzer te zijner eer en glorie. De obelisk van de Saint-Sulpicekerk werd ontworpen door de Italiaans-Franse kunstenaar Giovanni Nicollo Servandoni, ook bekend als Jean-Nicolas Servan (1695-1766), die ook de voorgevel van de kerk ontworpen had. De obelisk staat op een witmarmere voetstuk van 1,23 x 1,62 m en is bovenaan versierd met een gouden bol en een kruis. De totale hoogte is 10,72 m (33 Franse voet). Op 8,12 m hoogte (25 Franse voet) wordt het punt van de winterzonnwende (21 december) aangegeven door het dierenriemteken "Steenbok". Lager ziet men, aan weerszijden van de middaglijn, de tekens "Schutter" (21 november) en "Waterman" (21 januari).

Op de sokkel waarop de obelisk staat zijn verscheidene Latijnse en Franse teksten aangebracht die het wetenschappelijke en religieuze nut van de middaglijn toelichten. Het gedeelte dat betrekking heeft op de rol van de Franse koning Lodewijk XV en enkele van zijn ministers is echter weggebeiteld tijdens de Franse Revolutie.

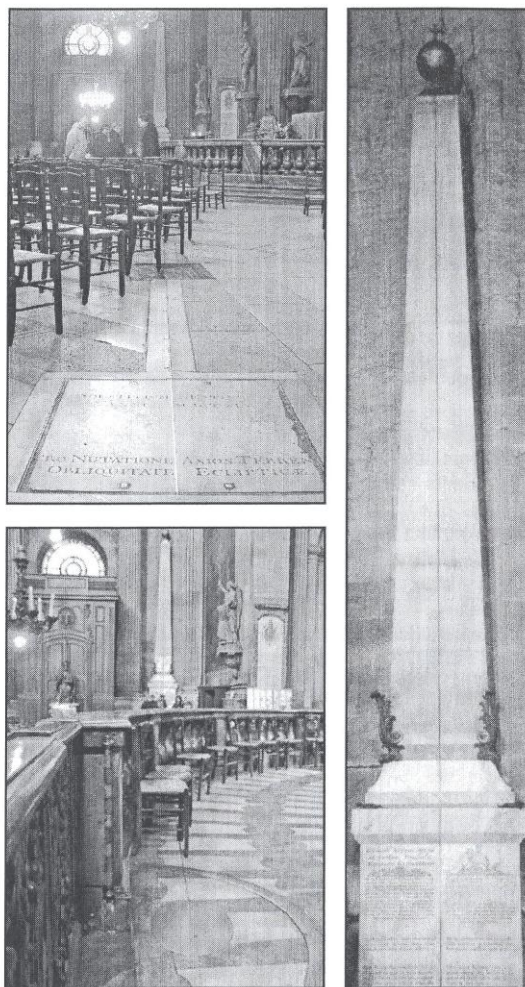
De marmeren tegel waarop het zonnebeeld van de zomerzonnwende te zien was meet ca. 90 x 90 cm en draagt volgende Latijnse inscriptie: "Solstitium Aestium, Anni MDCC XLV et Pro Nutatione, Axios Terren, Obliquitate Eclipticae" (Zomerzonnwende van het jaar 1745 / Nutatie, aardas, obliquiteit van het eclipticavlak).

Deze tegel werd oorspronkelijk beschermd door een koperen plaat met dezelfde afmetingen. Zij droeg de inscriptie: "Fait par Claude Langlois, Ingénieur aux Galeries du Louvre, MDCCXLIV, Obliquitas eclipticae maxima, 23°28'40", 1744" (grootste obliquiteit van het eclipticavlak, 23°28'40", 1744).

Nauwkeurigheid

Winterzonnwende

De obelisk liet Le Monnier toe de oculus vrij hoog te plaatsen, zonder gevaar op vervorming van het zonnebeeld op 21 december. De afstand van de vertex tot de basis van de obelisk was 57,64 m, waardoor de horizontale diameter van het zonnebeeld op de middaglijn 55 cm bedroeg en de verticale diameter van het zonnebeeld bijna even lang was.



Linksboven: De middaglijn van Le Monnier vanaf de plaats van de zomerzonnwende. In het midden van het beeld loopt ze over het verhoogde koorgedeelte (achter de communiebank, resp. de koorafsluiting). Achteraan ziet men de obelisk waarop ze verticaal doorloopt - dat alles perfect in hetzelfde meridiaanvlak uiteraard.

Linksonder: In het koor is het tijdstip van de equinoxen (nachteveningen) gemerkt met een ellipsvormige koperen plaat. Ze heeft exact de vorm van het zonnebeeld op de data van de equinoxen.

(N.B.: De boogvormige koperen strip heeft met de middaglijn niets te maken. Het is de rail waarover het deurtje van de koorafsluiting open draait.)

Rechts: Het verticale gedeelte van de middaglijn snijdt als het ware de obelisk middendoor.

Op het middaguur van de winterzonnenuwende was het zonnebeeld dus een bijna perfecte cirkel.

Als het zonnebeeld, tijdens de winterzonnenuwende, de middaglijn op de obelisk naderde, vorderde het met een snelheid van 1/6 duim per seconde (ca. 4,5 mm/s).

De doorgang van het zonnebeeld over de middaglijn was dus perfect zicht- en meetbaar. Le Monnier ging ervan uit dat hij, door het meten van de gemiddelde tijd tussen de doorgang van de voorste en de achterste rand van het zonnebeeld, het tijdstip van het plaatselijke middaguur kon bepalen met een nauwkeurigheid van 1/2, ja zelfs 1/4 seconde.

Zomerzonnenuwende

Zoals hierboven al gezegd moest Le Monnier, om praktische redenen, voor zomerzonnenuwende-waarnemingen gebruik maken van een lager geplaatste oculus die voorzien was van een convergerende lens. Deze installatie liet Le Monnier toe de vordering van het zonnebeeld op dat tijdstip te volgen alsof ze even snel gebeurde als tijdens de winterzonnenuwende. De Franse wiskundige en astronoom Jérôme Lalande (1732-1807), een leerling van Le Monnier, was van oordeel dat deze installatie, op het moment van de zomerzonnenuwende, betere waarnemingen toeliet dan die van de San Petroniusbasiliek in Bologna.

Nachteveningen

In het verhoogde koor van de kerk ligt 4,36 m van de middaglijn zo'n 36 cm hoger (achter de communiebank). Op dit verhoogd stuk is het tijdstip van de equinoxen (nachteveningen) gemerkt met een ellipsvormige koperen plaat van 54 x 35 cm die perfect overeenkwam met het betrokken zonnebeeld.

Huidige toestand

Hoewel de middaglijn van Le Monniers nog altijd bestaat, is ze nog nauwelijks bruikbaar. Het glasraam van de zuidelijke dwarsbeuk laat immers te veel licht door en zit bovendien vol openingen die een ontelbaar aantal zonne-

beelden op de grond of op de obelisk veroorzaken.

De bovenste oculus is niet meer te vinden.

De onderste oculus zit niet meer waar hij zou moeten zitten en de convergerende lens is verdwenen.

Er is nog een opening op 21,25 m (ca. 65 voet) hoogte maar die heeft geen enkel nut.

De gegraveerde koperen plaat die de marmeren tegel van de zomerzonnenuwende beschermd is jaren geleden al weggenomen om gerestaureerd te worden maar is nooit teruggeplaatst.

De marmeren tegel van de zomerzonnenuwende is nu dus onbeschermd en beschadigd door het schoei-sel van de talrijke bezoekers - voornamelijk lezers van Dan Browns bestseller. De plaat wordt daardoor onregelmatig uitgehold en de leesbaarheid van de inscripties vermindert met de dag.

Op het tijdstip van de winterzonnenuwende is wel nog een vaag zonnebeeld te zien op de obelisk.

De "Société Astronomique de France", die deze middaglijn uitgebreid bestudeerd heeft en daarover verslag uitgebracht heeft in 1987 en 1990, dringt sinds vele jaren aan op een grondige restauratie, maar dat heeft tot nu toe, jammer genoeg, nog niet veel uitgehaald.

Willy Ory

Referenties

- Heilbron J.L., The Sun in the Church: cathedrals as solar observatories, Harvard University Press, Cambridge (MA, USA) & London (GB), 1999.
 - Gotteland A., Les méridiennes du monde et leur histoire, Editions Le Manuscrit, Paris, 2008.
 - Gotteland A. & Camus G., Cadran solaire de Paris, CNRS Editions, Paris, 1993 & 1997.
 - Ory W., Lezing "Over kathedralen en meridianen".
 - Kleurenfoto's zijn te vinden op:
<http://www.zonnewijzerkringvlaanderen.be/MERIDIANA5.pdf>
-