

## Chapitre 12 : Les heures de Nuremberg

### Plan

#### Introduction

1 – Histoire sommaire de la ville de Nuremberg

2 – L'esprit des heures de Nuremberg

3 – Le tracé, more geometrico, des heures de Nuremberg

4 – Le tracé par le calcul (logiciel Solarium de Pierre Dallet)

Conclusion : La nature gnomonique des heures de Nuremberg

### INTRODUCTION

\*\*\*\*\*

C'est le numéro 8 d'Octobre 2003 de Cadran-Info, revue de la Commission des Cadrons solaires de la Société Astronomique de France, qui a rappelé l'existence des heures de Nuremberg qui figurent sur de rares cadrans de Bavière. Elles sont généralement mal expliquées, aussi les pages que leur consacre notre savant collègue, Jean-Michel Ansel, à partir d'une étude de Karl Schwartzinger, sont-elles particulièrement intéressantes. Elles nous ont servi de guide et de référence.

### 1°) NUREMBERG AU MOYEN-ÂGE ET A LA RENAISSANCE

\*\*\*\*\*

Fondée à l'aube du XI<sup>e</sup> siècle, sur les bords de la Peinitz, près du tombeau de saint Sebald, Nuremberg était déjà Ville libre impériale en 1219, bien que chef-lieu d'un margraviat qui appartenait aux Hohenzollern depuis 1191. Aussi la ville eut-elle à batailler longuement contre eux pour défendre ses libertés municipales, parfois au cours de véritables guerres locales ; ainsi en 1388/89, en 1449/50 et encore en 1552/53. Tactiques et stratégies avaient aussi à considérer l'étonnant statut de la forteresse vendue en 1427 à la municipalité par les burgraves.

La prospérité de Nuremberg, ville impériale, fut portée au plus haut point par l'Empereur Charles VI qui ne cessa de lui témoigner sa faveur ; il tint à Nuremberg la Diète de 1335/36 au cours de laquelle fut publiée la Bulle d'Or.

L'apogée économique de la ville qui fut un des principaux centres commerciaux entre Baltique et Méditerranée, couvre toute la période des XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles. Parmi les plus belles figures de cette haute civilisation de l'Europe

centrale se remarquent le peintre Albert Durer, le graveur Veit Stoss, le poète Hans Sachs dont Wagner fera le personnage central de ses "Maîtres-Chanteurs de Nuremberg", et des lettrés humanistes tels que W. Pikheimer, K. Celtes, J. Cochläus.

La Réforme fut introduite par Osiander en 1525 mais, bien vite, fut signée la Paix religieuse du 23 juin 1532 tandis que s'achevait la dernière des "Guerres des Margraves" en 1552/53. Celle-là, cependant, marqua le début du déclin de la ville dont la ruine progressive fut encore aggravée par la Guerre de Trente ans.

A Nuremberg, la gnomonique s'épanouit sur une terre d'élection ; les noms de fameux cadraniers se retrouvent dans tous les traités de gnomonique : Hans Tucher, auteur du monument funéraire du cimetière Saint Roch et habile constructeur de diptyques en bois ou en ivoire encore nommés, de nos jours, diptyques de Nuremberg, tout comme ceux de Hans Béringer ou ceux de Paulus Reinmann, mort en 1609.

Mais c'est à la conception même des "Heures de Nuremberg" que demeure attaché le nom de la ville. Pour la première fois, sans doute, le gnomoniste, au lieu de faire apparaître, docilement, sur son cadran, l'heure vraie du Soleil, qui demeure telle, même si on la transforme en système italique ou babylonique, va tracer des bornes arbitraires qui délimiteront, sur la surface du cadran, des portions d'année pendant lesquelles les horlogers "feront comme si" la déclinaison du Soleil ne variait pas. La corrélation de l'espace et du temps est, ici, éclatante : le temps est de l'espace découpé et l'homme s'affirme le maître du temps qu'il plie à sa commodité. Véritable révolution.

On lit parfois que les heures de Nuremberg sont des babyloniennes le matin et des italiques l'après midi. En réalité, elles sont plus complexes et nous allons tenter, ici, d'en montrer l'esprit et d'en décrire la construction à partir du cadran solaire de l'église Saint-Lorenz dont l'image figure en annexe sous la référence : StLorenzNuremberg\_1.

## 2°) L'ESPRIT DES HEURES DE NUREMBERG

\*\*\*\*\*

La conception de ces heures est unique dans toute l'histoire de la gnomonique et, peut-on dire, révolutionnaire, par le relativisme et l'utilitarisme qu'elles manifestent. En effet, elles ont été imaginées pour simplifier la vie des horlogers au prix d'un sacrifice, parfois non négligeable, consenti sur leur précision.

Aux temps où les heures en usage, dans les cités, étaient soit les heures italiques soit les heures babyloniennes, dont les débuts ou les achèvements sont flottants quand on veut les exprimer en temps vrai, il fallait nécessairement mettre les horloges à la bonne heure à partir de l'observation du lever ou du

coucher du Soleil. Chacun connaît l'exemple de la fameuse horloge installée au haut du campanile de Milan en 1309, horloge aux heures italiques, à aiguille unique, que le sacristain devait aligner sur l'heure zéro, tous les trois ou quatre jours, à l'instant où il voyait le Soleil se coucher loin vers les Alpes. On dit que ces ascensions répétées, dans un escalier rébarbatif, eurent raison de bien des santés de sacristains.

A Nuremberg, en 1502, le Conseil de Ville adopta les idées de Johannes Werner et de Johann Stabio (Jean Stabius), (1460--1522). Le premier était un prêtre doublé d'un astronome de qualité ; le second, humaniste et mathématicien, véritable concepteur du cadran de Saint-Lorenz, fut promu Magistrat en 1485, puis Mathematicus à la Cour de l'Empereur Maximilien Ier à partir de 1503. Avec l'artisan-cadranier Sebastian Sperantius, ils firent adopter par le Conseil de Ville leur projet de cadran "relativiste" et l'établirent sur l'église.

Ce cadran, premier support des heures de Nuremberg, était relativiste car, en suivant ses indications, les horlogers n'avaient plus à mettre leurs horloges à l'heure que quinze fois par an au lieu de les régler tous les trois ou quatre jours, sur le Soleil vrai, dispensateur de l'heure babylonique, mise en mouvement par son lever.

Pour bien appréhender cet esprit des heures de Nuremberg, il faut maintenant décrire les étapes de leur tracé par voie géométrique.

### 3°) LE TRACE, MORE GEOMETRICO, DES HEURES DE NUREMBERG

\*\*\*\*\*

Pour suivre cette construction, pas à pas, se reporter aux images SaintLorenz, obtenues par Solarium.

#### 31 – le système stylaire

Bien que ces heures fonctionnent par l'ombre de l'extrémité d'un style droit, il n'est pas inutile de prévoir aussi un style polaire. En effet, le tracé des heures vraies peut se révéler pratique, soit pour effectuer des contrôles, soit pour passer les arcs de déclinaison, soit pour tracer le réseau italico-babylonique. En tous cas, il est d'un grand secours pédagogique. Mais, dès avant la mise en place du ou des styles on aura soin de bien repérer le pied du style droit.

#### 32 – les arcs de déclinaison

Les inventeurs de l'heure de Nuremberg décident qu'entre deux dates données, la babylonique zéro n'aura pas à être actualisée et que, pendant cette période, l'heure officielle des horloges commencera à l'heure vraie que valait (ou que vaudra) la babylonique zéro, le jour où la durée du jour vaut un nombre rond d'heures vraies.

On attache donc la pensée sur des déclinaisons du Soleil telles que, les jours où elles sont atteintes, la durée du jour clair vaut un nombre entier d'heures vraies et on trace les arcs des déclinaisons des jours dont la durée vaut cette durée

ronde plus et moins une demi-heure. Par exemple, l'arc virtuel du jour de 10 heures, qui n'est pas tracé, est encadré par l'arc tracé du jour de 9 heures  $\frac{1}{2}$  et par l'arc tracé du jour de 10 heures  $\frac{1}{2}$ .

On peut discuter sur les arcs extrêmes qui peuvent valoir soit leur exacte valeur, soit la valeur de l'heure et demie qui les outrepassent, éventuellement. A priori, on peut penser qu'il n'est pas judicieux de tracer des lignes qui ne fonctionneront jamais. A Nuremberg, ce sont les courbes solsticiales qui ont été tracées. Mais on doit remarquer qu'à la latitude de Nuremberg, soit  $49^{\circ}26'$  la durée des jours extrêmes est de 8 heures et de 16 heures (exactement 8 heures 3m. et 15 heures 57m. en 1502 ; puis 8 heures 02m. et 15 heures 58m. en 1699). On n'a peut-être pas osé dépasser aussi largement une limite graphique imposée par le Soleil.

On obtient ainsi un nombre N d'arcs qui délimitent N-1 espaces, donc des périodes calendaires pendant lesquelles on ne modifiera pas le réglage des horloges. A Nuremberg on a ainsi 16 périodes dont la durée s'échelonne entre 53 jours pour la plus longue et 16 jours pour les 3 plus courtes. Deux mois sans toucher à son horloge ! Comme les horlogers nurembergeois ont dû apprécier ces heures nurembergeoises !

Du solstice d'hiver jusqu'au solstice d'été la durée "officielle" du jour valait 8 heures, puis 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. En remontant du solstice d'été jusqu'au solstice d'hiver, les durées redevenaient : 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, et enfin 8 heures. Evidemment, les espaces entre les arcs étaient parcourus deux fois par l'ombre du style.

Néanmoins, il faut bien voir que cette façon de figer l'heure pendant plusieurs jours, avant de la faire progresser ou régresser, per saltum, d'une unité, engendre une erreur qui est à la fois inchoative et discontinue. En voici une illustration : soit un jour J dont la durée de jour est 14 heures et 30 minutes ; un arc est tracé à cette juste valeur. Or, la veille, la durée de jour "officielle" était de 14 heures et le lendemain elle sera de 15 heures : l'arc est la frontière exacte entre deux imprécisions !

### 33 – le canevas des heures italico-babyloniennes

Il se trace sans difficulté particulière. Elles n'existent pas sur le cadran de Saint-Lorenz. Nous ne les considérons ici que comme constructives ou comme une explication pédagogique.

### 34 – les heures de temps vrai

Il en va de même pour ces lignes. Elles ont été tracées et subsistent sur le cadran de Saint-Lorenz où elles sont activées par un style polaire.

### 35 – les intersections remarquables

Si nous venons de tracer les heures vraies et les italico-babyloniennes, qui peuvent parfaitement disparaître du cadran après y avoir joué un rôle purement

constructif, c'est pour rappeler que les lignes italiques et les lignes babyloniennes se croisent sur les lignes horaires de temps vrai (heures rondes et demi-heures) et que ces intersections se placent aussi sur un arc de déclinaison (tracé ou virtuel) qui correspond à un jour dont la durée vaut un nombre entier d'heures vraies. Sur notre cadran, ces points d'intersections vont donc se placer sur les lignes d'heures rondes (tracées) et sur les lignes virtuelles des demi-heures (non tracées) et donc toujours sur les arcs (non tracés) des durées de jour valant un nombre entier d'heures rondes.

Il ne serait pas mauvais, du reste, de renforcer un peu ces points afin qu'ils demeurent en place après l'effacement des lignes italico-babyloniennes, balisant ainsi les arcs des jours dont la durée s'exprime en heures rondes.

### 36 – les escaliers des heures de Nuremberg

Il nous faut maintenant effacer, au moins par la pensée, les lignes des heures vraies, italiques et babyloniennes, tout en conservant les points triples de leurs intersections. Donc, hormis ces derniers, il n'y a plus rien entre les arcs de déclinaison. Alors, on aligne, à la règle, les points triples avec le pied du style droit et on trace de courts segments de droites entre les arcs. L'ensemble de ces segments procure une impression d'escaliers ou de quinconces.

Il est capital de noter ici, une fois de plus, que ces segments ont tous pour pivot, le point triple des intersections italico-babyloniennes sur les heures rondes et les demi-heures vraies. Par construction, ces segments ne sont jamais confondus, (sauf sur XII), avec les lignes de temps vrai qui, elles, convergent au pied du style polaire. Il nous faudra donc nous interroger sur la nature de ces heures de Nuremberg.

Pour l'instant, notons que tous ces segments, dont, pourtant, un sur deux a pivoté sur une ligne de demi-heure, reçoivent une numérotation d'heures rondes ; elle commence à 1 pour la série des segments rencontrés immédiatement après l'horizon oriental et va jusqu'à l'horizon occidental où son numéro est égal à celui du nombre des heures vraies du jour : 8, 9, 10, ... 16.

L'évènement est considérable. Certes, un cadran vertical, même gradué en heures de Nuremberg, ne peut pas marquer plus que le contenu de 12 heures vraies (avec 13 lignes horaires), puisqu'il ne regarde qu'une moitié du monde. Mais, en faisant commencer la numérotation au lever pour la faire se terminer au coucher, il s'écarte de la conception classique du jour commençant à midi, pour réunir sur sa table une variante du système babylonien et une variante du système italique. Il suffit pour cela d'une convention : admettre que l'heure méridienne sera numérotée par une valeur variable, égale à la moitié de la durée « officielle » du jour. C'est sur cette frontière que s'opère le changement de point de vue : le matin, l'heure de Nuremberg vaut l'heure vraie moins l'heure du lever ; le soir, elle vaut l'heure du coucher plus l'heure vraie (l'une et l'autre avec 1 et non pas 13, etc.). On passe, virtuellement, d'un comput babylonien à

un comput italique. Toutefois ces computes ne sont pas absolument ‘purs’ puisqu’ils se déploient dans des espaces où l’heure est artificiellement stabilisée.

#### 4°) LE TRACE DES HEURES PAR LE CALCUL

\*\*\*\*\*

Le formulaire utilisé dans le logiciel Solarium est :

1°) le temps de passage à midi vaut la moitié de la partie entière de la durée du jour clair, augmentée de ½ heure, soit :

$$TP = \text{INT} (DJ+0.5) / 2$$

2°) la durée de l’heure est égale à la durée du jour clair divisé par le nombre d’heures conventionnel de la période, soit :

$$DH = \text{Arc semi-diurne} / TP$$

Cette durée peut s’éloigner sensiblement de 15°, en plus ou en moins, mais elle est exactement de 15° au milieu de la période, milieu défini par l’arc (virtuel) de la durée ronde du jour.

#### CONCLUSION : LA NATURE GNOMONIQUE DES HEURES DE NUREMBERG

\*\*\*\*\*

La nature gnomonique de ces heures leur est particulière : elles ne sont ni des heures de temps vrai, ni des italiques, ni des babyloniennes, ni même des temporaires. Avec une bonne numérotation des arcs et l’indication des valeurs des durées de jour qu’ils bornent, ces heures permettent de connaître, assez facilement, toutes celles qu’elles ne sont pas, sauf les temporaires pour lesquelles le calcul mental exigé serait par trop complexe ; faisable, néanmoins, avec un peu d’entraînement. Cependant leur précision est médiocre lorsque leurs ‘escaliers’ s’écartent vraiment trop de la droite de temps vrai. D’autre part, mais en 1502 ce ne peut être un reproche, elles ignorent le temps moyen, régulier, mécanique qui va devenir la profession de foi des horlogers.

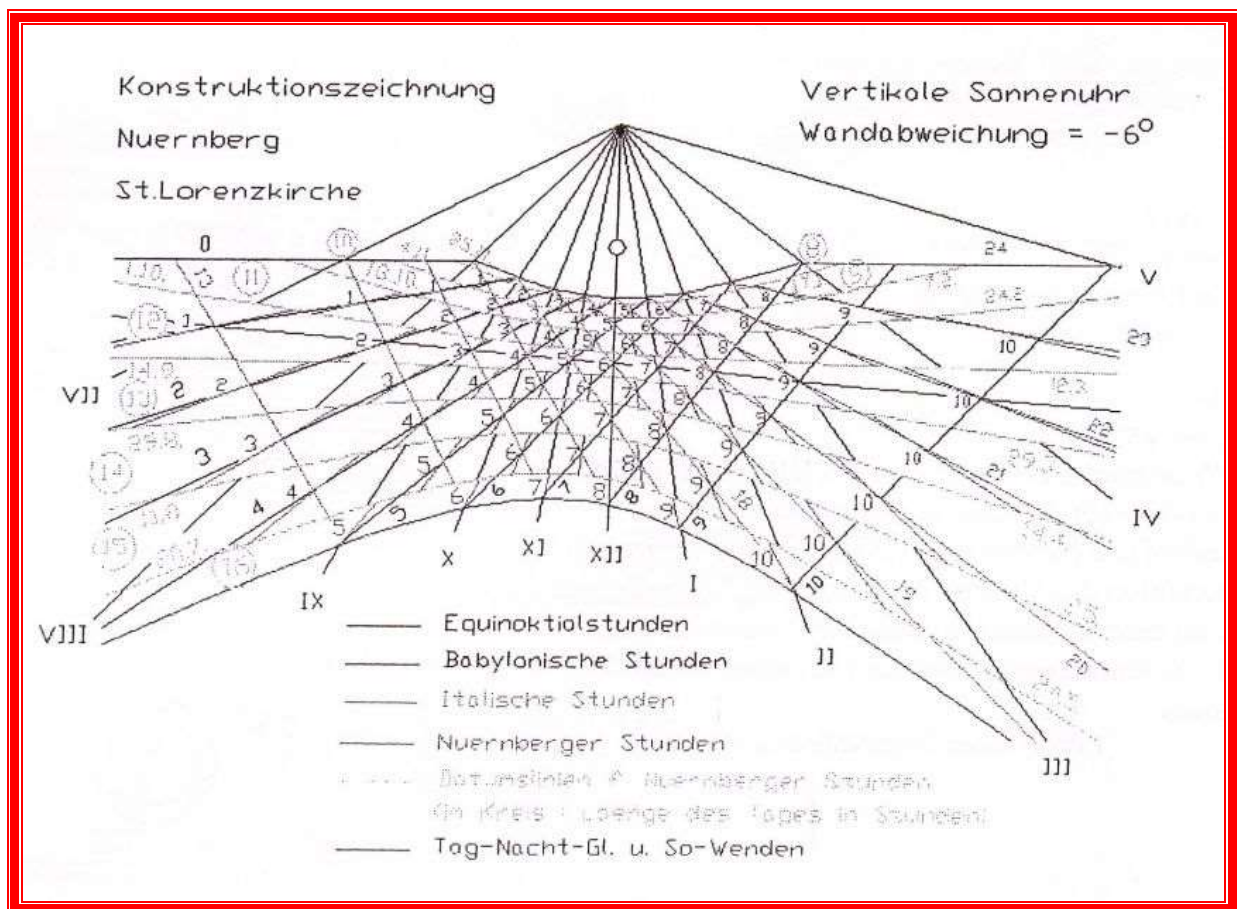
\*\*\*\*\*

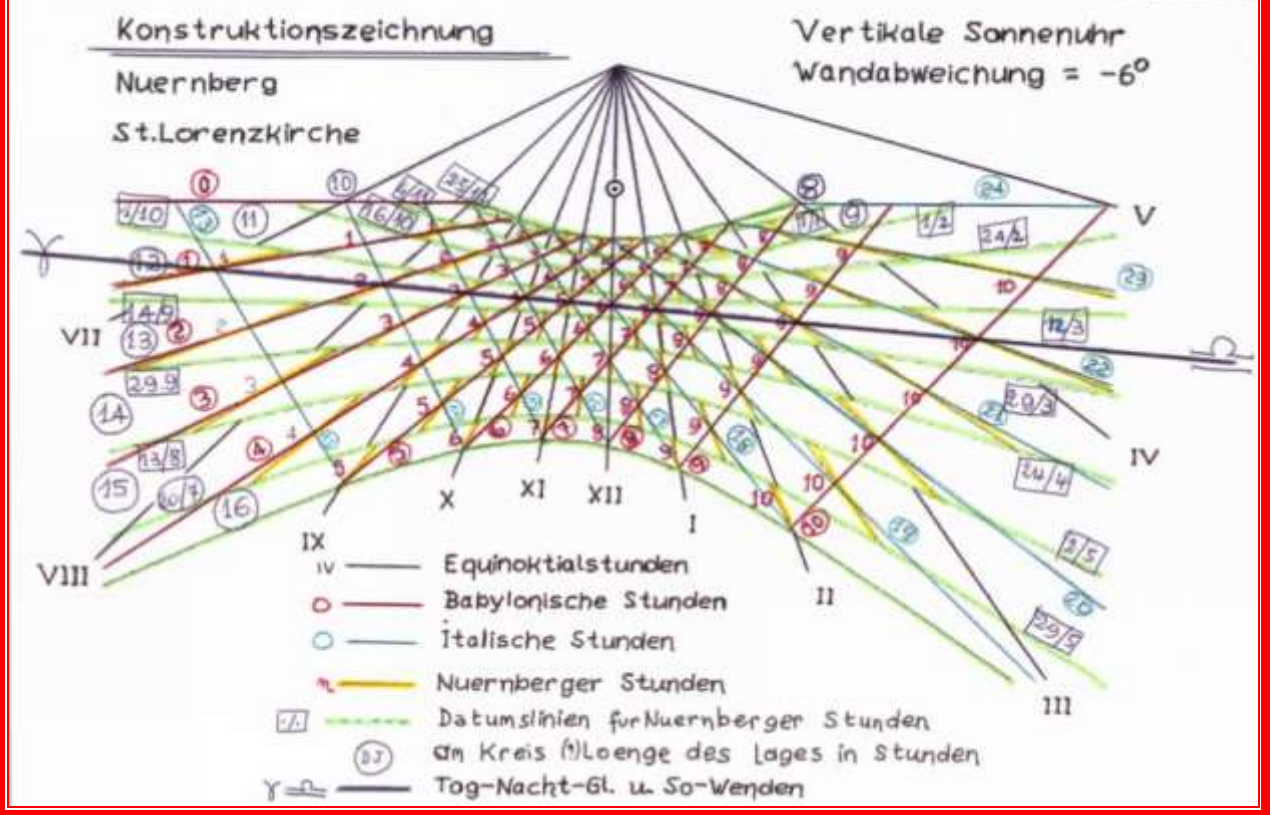
## Bibliographie

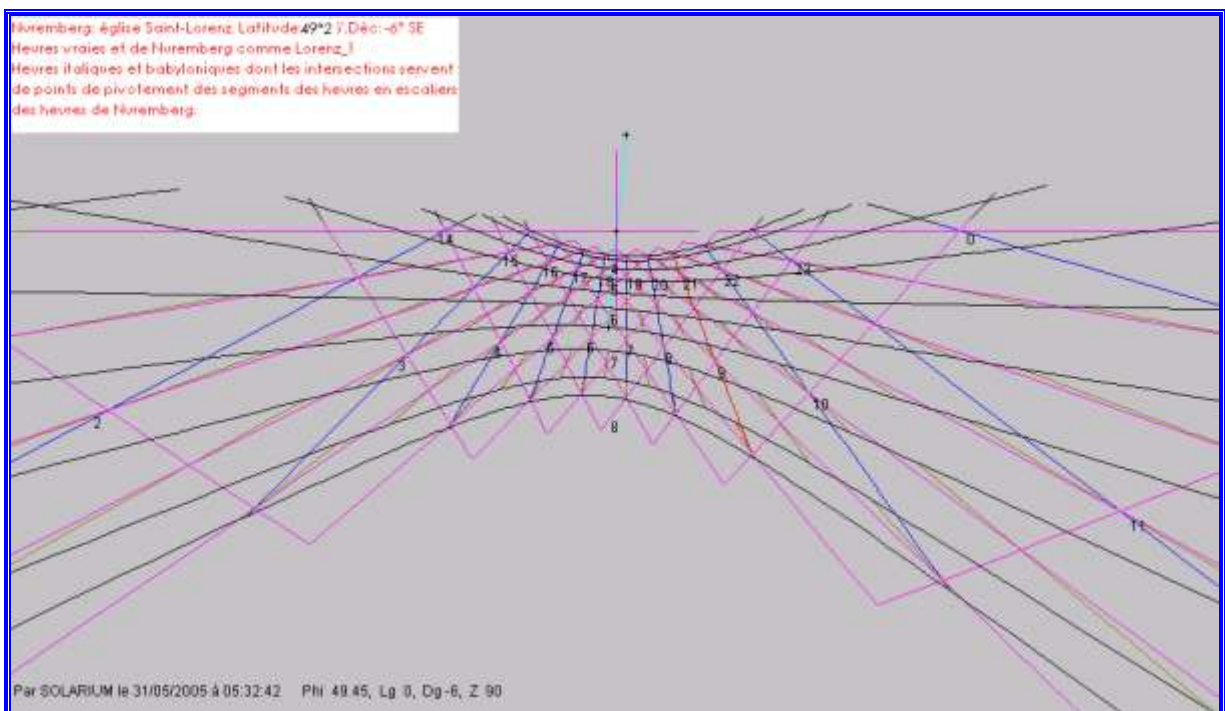
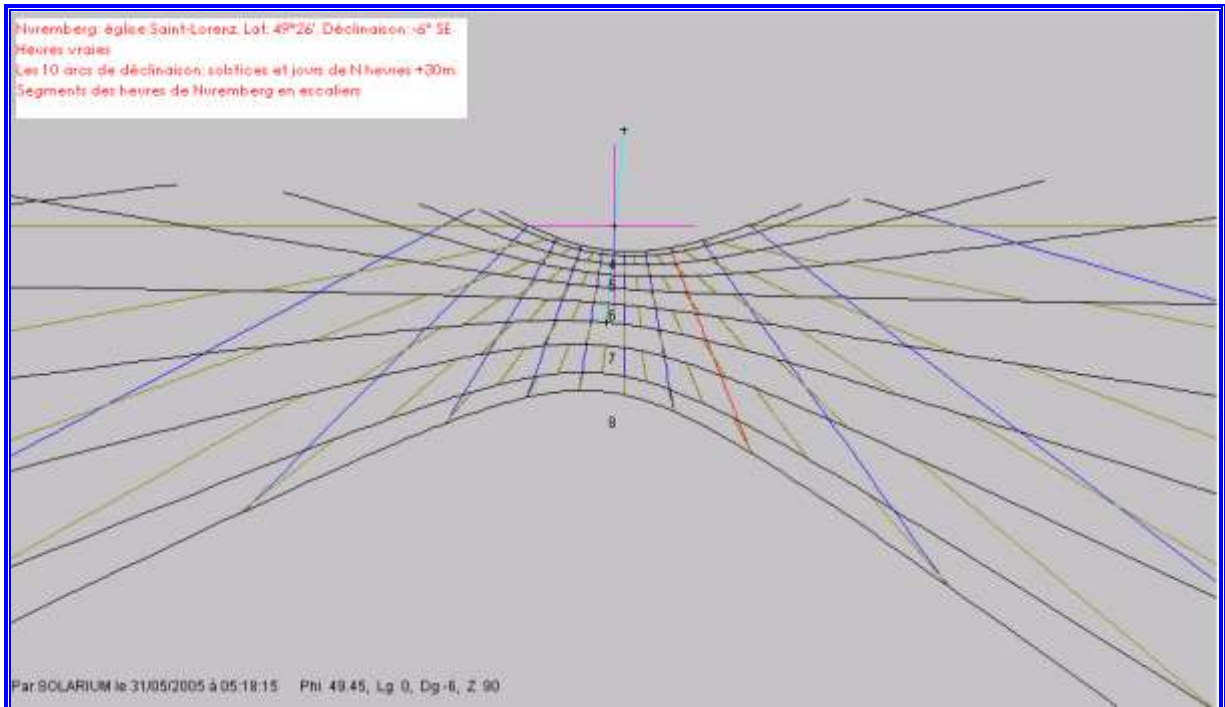
-----

Hugo PHILIPP, Daniel ROTH, Willy Bachmann  
Sonnenuhren (Deutschland und Schweiz)  
Ed. Deutsche Gesellschaft für Chronometrie 1994 (Einleitung p.12)

Jean-Michel ANSEL et Karl SCHWARTZINGER  
L'Heure de Nuremberg (\*)  
in "Cadran-Info" Revue de la Commission des Cadrans solaires de la  
Société Astronomique de France. N° 8 d'octobre 2004 pp. 3 à 12  
(\*) Notre présent texte doit beaucoup à ces deux auteurs. Nous les  
remercions.









\*\*\*\*\*