

Eléments de Gnomonique religieuse chrétienne
et
recherche de ses manifestations éventuelles
dans
quelques sanctuaires de la France médiévale.



Avertissement

Pour une consultation confortable de cette note, le lecteur aura intérêt à disposer d'un ordinateur où il aura placé l'album ITER_11_05, dans lequel des images, des planches et des tableaux illustrent le texte et qu'il eût été excessif d'insérer dans celui-ci, en raison de leur volume ou parce que leur examen s'accommode mieux d'un agrandissement. Cette remarque reste valable pour ceux qui sont déjà insérés, mais figurent toujours dans l'album.

D'autre part, certains exposés de cette Gnomonique ne sont ici, qu'effleurés, mais constituent des études complémentaires dont voici la liste :

ITER_11_02 : le jubilé du Puy-en-Velay

ITER_11_03 : les rayons de Soleil dans les églises

ITER_11_06 : archange et merveilles (Saint-Michel d'Aiguilhe).

ITER_11_07 : solstice d'été à Chalais

ITER_11_08 : le chemin de lumière de Vézelay



SOMMAIRE

INTRODUCTION.

Première partie : Les Astres, la Terre et le Sanctuaire.

Chapitre premier : Les Astres et la Terre.

- 1) Les coordonnées locales.
- 2) Les coordonnées horaires et équatoriale.
- 3) Le Soleil.
- 4) La Lune.
- 5) Les étoiles.
- 6) Les planètes.
- 7) Mini-formulaire de Gnomonique.

1) Les symboles.

2) Les 13 formules principales.

Chapitre deuxième : La Terre et le Sanctuaire.

Chapitre troisième : Les Astres et le Sanctuaire.

Chapitre quatrième : Vade-mecum du chercheur.

Deuxième partie : L'Homme et le Sanctuaire.

Chapitre premier : Le Hasard ou l'intention ?

Chapitre deuxième : A propos de la méthode.

- 1) L'axe majeur du Sanctuaire.
- 2) Le lever des astres.
- 3) La concordance des calendriers.
- 4) La définition du lever.
- 5) La variation de la déclinaison des astres.
- 6) Les grands saints et les autres.
- 7) Quelques questions pratiques.

Chapitre troisième : Bilan : découvertes, interrogations

Section 1) Les liaisons terrestres.

Section 2) Les liaisons Terre-ciel.

CONCLUSION.

ANNEXES

I : Notions sommaires sur la réforme grégorienne du calendrier.

II : De la nocivité de certains écarts.

III : Les longitudes dans les hautes époques.

IV : A propos des clous de la Saint-Jean.

V : Méthodes modernes pour établir l'azimut de l'axe majeur.

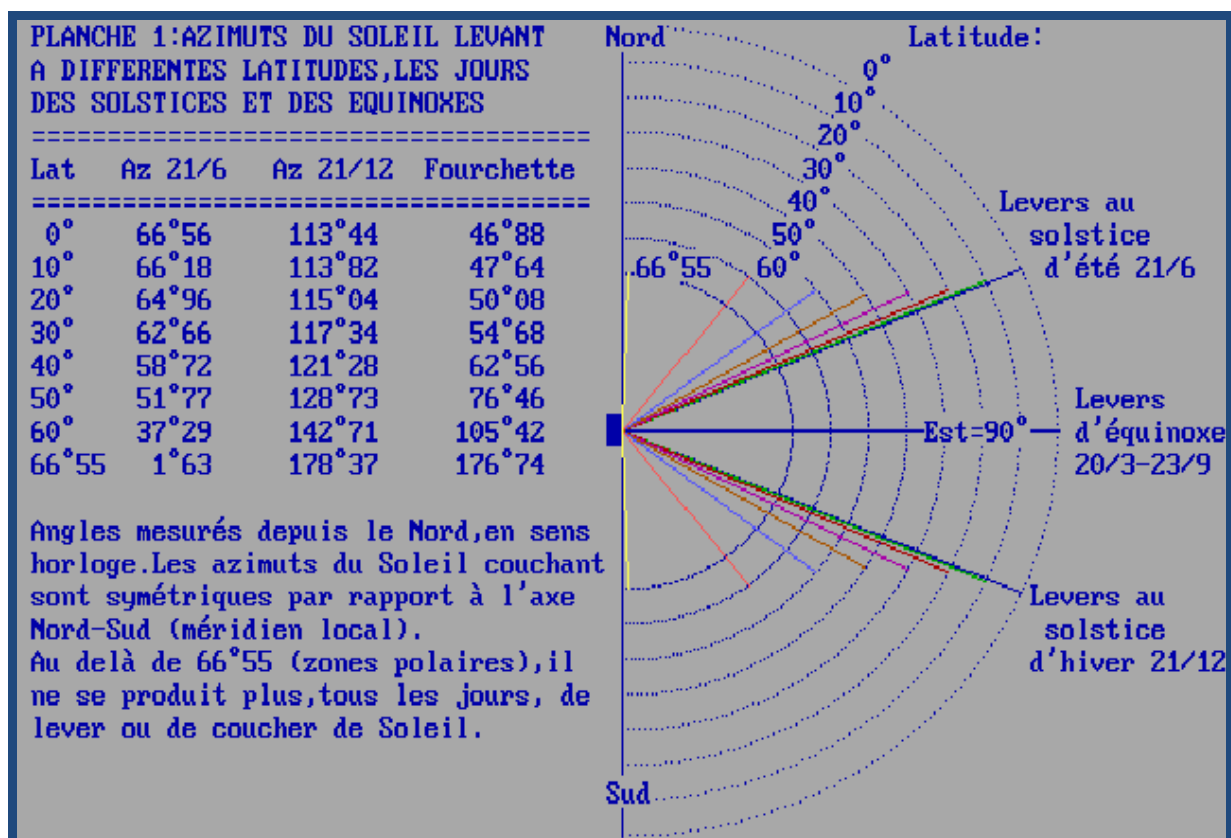
NOTES APPELEES DANS LE TEXTE.

ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE SOMMAIRE.

TABLES ET PLANCHES DU VADE-MECUM

(Première partie. Chap. IV).

Ces tables et planches se trouvent sous ALBUM_11_05, qui accueille aussi quelques photographies.



INTRODUCTION

L'organisation du culte public requiert une maîtrise du temps et de l'espace dont témoigneraient, dans leur structure même, certains édifices chrétiens où apparaissent, selon plusieurs auteurs, des préoccupations relatives à l'orientation du bâtiment et à l'articulation de celle-ci avec la mesure du temps. Ainsi, l'astronomie qui avait déjà servi à construire des calendriers liturgiques ou civils et à déterminer les heures des prières, de jour ou de nuit, aurait aussi guidé le maître d'œuvre d'églises chrétiennes pour axer convenablement son sanctuaire et le doter de systèmes de repérage des jours et des heures.

L'espace à structurer et à sacraliser par l'érection du sanctuaire s'appréhende comme une réalité stable, aussi bien dans les deux dimensions de son plan que dans son développement volumétrique. Il en va tout autrement du temps qui toujours passe et dont, peut-être, l'homme n'est conscient que parce qu'il déplace péniblement et lentement son corps dans l'espace.

De cette infirmité proviennent, sans doute, toutes les techniques de mesure du temps qui lient celui-ci à l'espace par l'observation des trajets apparents de ces mobiles particuliers que sont les astres.

De là naît la gnomonique, cette démarche subtile, art autant que science, qui établit, mesure et manifeste les indissolubles corrélations qui marient l'espace au temps.

Certes, l'orientation d'un sanctuaire chrétien médiéval n'est-elle qu'un élément des rites de sacralisation, moins fondamental que la dédicace; on trouve même, souvent, des églises où la justification de l'orientation n'apparaît pas relever de considérations autres que d'ordre pratique.

Bien souvent, aussi, cette inscription dans l'espace n'engendre pas de technique de mesure du temps par l'apparition de signaux chronologiques qui signaleraient des dates de fêtes ou l'origine de cycles liturgiques. Mais il y aurait, sans doute, quelque témérité à nier opiniâtrement que telle ou telle cathédrale ait reçu son orientation pour des raisons où l'astronomie n'aurait eu aucune part.

Outre le contenu symbolique qui s'abrite aussi derrière une telle démarche, une fonction d'horloge ou de calendrier a pu peser dans le choix de l'orientation, même si le phénomène à saisir est une fête et non pas une date ; une date et non pas une déclinaison solaire.

De telles manifestations, même si elles demeurent peu nombreuses, du moins à notre connaissance, invitent à réfléchir à cette gnomonique chrétienne, pour en analyser les variantes et présenter les connaissances astronomiques mises en oeuvre.

Cette recherche pourrait s'encadrer par deux questions. L'une, préalable, consisterait à se demander si les phénomènes aperçus ne relèvent pas du hasard plutôt que de la volonté délibérée des maîtres d'œuvre médiévaux. Nous tenterons d'y répondre et ce sera, évidemment, par la négative, sinon nous n'aurions pas écrit ces pages.

La seconde question, conclusive, égrènerait tout un chapelet de "pourquoi". Pourquoi ont-ils fait ceci ou cela dans telle église et pas dans telle autre ? Pourquoi ont-ils ainsi manifesté telle intention ici et telle préoccupation ailleurs ? Pourquoi, aussi, semblent-ils s'en être désintéressés dans beaucoup d'endroits ? Nous devons laisser ces interrogations sans réponses: nous hasarder à en proposer serait sortir, indûment, de notre tout petit domaine de compétence. Nous pouvons, cependant, tenir pour assuré que, dans un sanctuaire, conçu comme une sorte d'athanor où se spiritualise le fidèle, rien de ce qui le constitue et le particularise, n'est dépourvu de rôle et d'efficacité.

Il convient, d'abord, de nous attarder un peu sur les données astronomiques, en rassemblant quelques définitions et en explicitant les formules qui permettent de les faire fonctionner.

Vouloir faire l'économie de cette première partie interdirait d'entrer dans la discussion du hasard et de l'intention et obligerait le lecteur à recourir à un Traité d'Astronomie, forcément surdimensionné par rapport aux très simples exigences de cette recherche d'amateur.

Remarque générale : nous n'avons pas distingué l'horizon géographique et l'horizon astronomique. La différence peut être importante.



PREMIERE PARTIE LES ASTRES, LA TERRE ET LE SANCTUAIRE.

CHAPITRE PREMIER : LES ASTRES ET LA TERRE.

Bien entendu, la Terre aussi est un astre, mais elle diffère de tous les autres en ceci qu'elle est, dans les siècles qui nous intéressent, le lieu unique d'où nous observons les phénomènes célestes. Cette observation consiste à repérer des points, à identifier les objets célestes et à suivre leurs trajectoires.

Cela revient à construire des systèmes de coordonnées. Pour notre recherche il suffit de présenter et d'utiliser deux de ces systèmes, mais il en existe bien d'autres. Ce sont :

1°) les coordonnées locales (ou coordonnées horizontales)

-la hauteur de l'astre

-l'azimut de l'astre.

2°) les coordonnées horaires et équatoriale

-l'angle horaire de l'astre

-la déclinaison de l'astre.

On notera que ces quatre paramètres sont des angles.

1) LES COORDONNEES LOCALES.

Très tôt, peut-être, l'homo sapiens a pris conscience de l'immense plan horizontal sur lequel il se tenait debout et, en raison de la présence des astres, surtout des étoiles, il a imaginé ce plan comme recouvert d'un non moins immense dôme constellé; un jour, plus tardivement, il a dû émettre l'hypothèse d'un second dôme, identique au premier mais "en dessous" et s'ajustant au premier. Cette "bulle de cristal", vue et rêvée, éprouvée et imaginée, n'est autre chose que la sphère locale des cosmographes, constituée par un axe vertical, (zénith-nadir), et par un plan horizontal.

Dans cette première représentation du monde, l'observateur n'a qu'à peine inauguré l'abstraction; il a plutôt regardé ce qui se passait à ses pieds et au dessus de sa tête. Mais c'était déjà un modèle.

Saisissant les positions successives des astres et, singulièrement, du Soleil et de la Lune, mais, probablement, pas encore, leur marche, dans ce système de repères, l'un horizontal et l'autre vertical, l'observateur va pouvoir mesurer et enregistrer la hauteur de l'astre, c'est à dire l'angle qu'il forme avec l'horizon

local et son azimut, c'est à dire l'angle que forme sa direction avec une direction-origine, choisie plus ou moins arbitrairement et tracée sur le sol.

Un azimut-origine a dû s'imposer assez vite, le Sud où le Soleil culmine, en même temps qu'il signale l'écoulement de la moitié du jour clair, du moins sous nos latitudes (hémisphère Nord, hors zone tropicale).

Hauteur et azimut constituent le système des coordonnées locales ou horizontales. Elles renseignent un observateur établi en un point précis de la Terre, mais, comme elles sont locales, elles sont, au même instant, immédiatement différentes pour tout autre observateur éloigné du premier, si peu que ce soit.

Malgré tout l'intérêt qu'elles présentent pour un commencement d'organisation de la vie sociale locale, elles ne peuvent donc pas convenir pour fonder un système de mesure du temps qui serait valable pour toute la Terre. D'autre part, il faut savoir que les déplacements d'un astre en azimut et également en hauteur ne s'effectuent pas en des temps égaux pour des déplacements égaux. Cela est vrai non seulement au fil des jours de l'année, mais aussi au cours d'une même journée.

Bien sûr, il y a beau temps qu'on sait convertir les coordonnées locales en d'autres systèmes de coordonnées qui ne sont pas affectés de ces inconvénients, mais il n'en allait pas de même vers les années 1000/1200, et, alors, c'est pour leur seul intérêt spécifique que l'on prenait en considération ces coordonnées locales.

11) La hauteur

La hauteur s'apprécie de 0° à 90° , si l'astre est au dessus de l'horizon et de 0° à -90° , s'il est en dessous. A la hauteur de 0° , l'astre coupe l'horizon: il se lève ou il se couche; à la hauteur de 90° , l'astre est au zénith; à la hauteur de -90° , il est au nadir.

Quand un astre atteint sa plus grande hauteur, le jour considéré, on dit qu'il culmine. Sous nos latitudes, cela se produit au Sud, lorsqu'il transite par le méridien local, sauf de minuscules exceptions qu'ignore la gnomonique. Symétriquement, l'astre qui atteint sa plus faible hauteur, le jour considéré, transite par l'anti-méridien et on peut, un peu hardiment, parler d'anti-culmination.

C'est une erreur fréquente et horrible de dire que l'astre est à "son" zénith, pour dire qu'il culmine; cela n'arriverait que si la hauteur de culmination était de 90° . Il passerait, alors, par "notre" zénith et non par un prétendu "sien" zénith !

La hauteur d'un astre particulier, le Soleil, a une importance de tout premier ordre dans les canons de la liturgie musulmane, puisque c'est elle qui définit le commencement des instants où doit s'accomplir la récitation des cinq prières quotidiennes de l'islam. Il peut s'agir d'une hauteur observée ou calculée.

La hauteur du Soleil, sous l'horizon, fixe aussi, traditionnellement, les frontières des trois crépuscules du soir et du matin:

- de 0° à -6°crépuscule civil.
- de -6° à -12°crépuscule nautique.
- de -12° à -18°crépuscule astronomique.
- en dessous de -18°la nuit (noire).

12) L'azimut

L'azimut se mesure de différentes façons qui, chacune, ont leurs avantages propres. Ici, d'une façon générale, nous suivrons l'usage de la Marine avec le 0° au Nord, le 90° à l'Est, le 180° au Sud et le 270° à l'Ouest: c'est la disposition qu'on trouve aussi bien sur les compas de navigation que sur les plus simples boussoles. Il faut, toutefois, savoir que les astronomes, et, par conséquent, les gnomonistes, décomptent les azimuts avec le 0° au Sud, puis tournent en sens horloge, avec le 90° à l'Ouest, le 180° au Nord, le 270° à l'Est, mais, parfois aussi, tournent dans les deux sens :

1°) en sens anti-horloge, du Sud au Nord, en passant par l'Est qui, ainsi, est compté -90° .

2°) puis en sens horloge, du Sud au Nord en passant par l'Ouest qui ainsi reste toujours noté 90° .

Chacun connaît les noms des azimuts particuliers: Nord, Sud, etc. Mais il est plus rare de savoir que les roses des vents, qui sont des roses azimutales, sont subdivisées en rhumbs de $11^{\circ}15'$, ce qui, par redoublements successifs, procure les 32 points du compas.

Les cercles azimutaux entourent la sphère locale et se rejoignent tous au zénith et au nadir, comme les méridiens terrestres se rejoignent aux deux pôles. On voit donc la gravité de l'erreur signalée plus haut: quand un astre est au zénith, il n'a plus d'azimut ou il les a tous !

Il est aisé de donner, en esprit, à la sphère locale, qui est une sphère céleste sans dimensions, les dimensions de notre Terre. Alors, le réseau des azimuts peut se tracer sur le sol, sous forme de grands cercles dont le plan passerait par le centre de la Terre; le voyageur qui les suit relie un point à un autre par la route la plus courte, la route orthodromique, bien connue des navigateurs, mais, dans la pratique, brisée en loxodromies successives.

Dans toute mosquée, une niche murale, le mirhab, est creusée en direction de La Mecque. Cette direction est procurée par l'azimut orthodromique de La Mecque relevé depuis la mosquée. Il y a là une application évidente de la gnomonique religieuse.

2) LES COORDONNEES HORAIRES ET EQUATORIALE.

Si la conception de la sphère locale s'accorde bien avec des successions d'observations ponctuelles de positions, l'élaboration de la notion de sphère céleste découlerait, plus logiquement, de l'observation des mouvements des

astres. L'observateur a vu le Soleil et les étoiles tourner autour d'un axe, décrivant un cercle journalier toujours perpendiculaire à cet axe. Il a noté que les étoiles ne changeaient jamais de cercle et que, près de l'extrémité de l'axe, elles ne parcouraient que de très petits cercles. Au contraire, le Soleil changeait de cercle, au fil des jours, entre deux limites, le tropique du Cancer et le tropique du Capricorne.

A mi-chemin entre ces deux bornes, un cercle particulier, l'équateur, semblait ceinturer le plan de référence de la sphère céleste. Comme la sphère locale, la sphère céleste est définie par un plan et un axe: l'équateur céleste et l'axe du monde. La Terre, modeste mini-sphère placée au centre de la sphère céleste, se trouve également justiciable de ces deux définitions. L'équateur terrestre se place dans le plan de l'équateur céleste et l'axe de rotation de la Terre, ou axe des pôles, se confond avec l'axe du monde.

Observer les mouvements des astres sur cette sphère céleste procure des informations que, en tout point de la Terre, des observateurs, éloignés les uns des autres, trouveront identiques: le référentiel commun est né.

Les mesures effectuées sur cette sphère s'expriment dans plusieurs systèmes de coordonnées, mais nous ne présentons ici que le système des coordonnées horaires et équatoriale. Cette orthographe curieuse se justifie par le fait qu'une de ces coordonnées, la déclinaison, ressortit, à la fois, au système "horaire" et au système "équatorial".

Ces coordonnées, au nombre de deux, s'appellent :

- l'angle horaire (coordonnée horaire).
- la déclinaison (coordonnée horaire et équatoriale).

Elles manifestent une analyse approfondie des relations entre la Terre et les astres, à commencer par le Soleil, dans l'espace céleste où la Terre n'est qu'un point géométrique, sans dimensions.

Chaque "tour" que le Soleil semble accomplir autour de la Terre s'appelle un jour solaire et vaut, naturellement 360° , ce qui est une unité spatiale. On lui fait correspondre une unité de temps, soit 24 heures, à raison d'une heure pour 15° . Cette corrélation de l'unité spatiale et de l'unité temporelle est ainsi manifestée dans l'expression "angle horaire". L'heure est un angle et nous n'appréhendons le temps que comme lié à l'espace. Lorsque l'angle horaire du Soleil s'est accru de 15° , par rapport à une origine convenue, nous disons qu'il s'est écoulé une heure.

Cela implique que nous sommes capables de saisir, depuis n'importe quel point de la Terre, les positions et les mouvements apparents des astres et de les rapporter au centre de la Terre, centre de la sphère céleste. A défaut d'une saisie directe des coordonnées horaires, on peut recourir aux coordonnées locales et les convertir en coordonnées horaires. Par exemple, une hauteur d'astre relevée au sextant, combinée avec d'autres paramètres, procurera la déclinaison de l'astre.

21) L'angle horaire du Soleil:

De même qu'on se représente la Terre découpée par les méridiens qui courent d'un pôle à l'autre et marquent les longitudes, de même il faut concevoir la sphère céleste comme découpée par des demi-cercles, se rejoignant aux deux pôles célestes, espacés, chacun, de 15° avec ses voisins et dont le réseau complet correspond, à la fois, à la mesure angulaire de 360° et à la mesure temporelle de 24 heures. Les demi-heures et les quarts d'heure correspondent à des espacements de $7^\circ 30'$ ou de $3^\circ 45'$, etc.

L'angle horaire est donc la coordonnée du Soleil qui fonde la définition étroite du cadran solaire en tant qu'instrument indicateur de l'heure.

Il faut noter que l'angle horaire, bien qu'il soit une coordonnée de la sphère céleste, est aussi, en quelque sorte, le point de tangence des deux sphères en ceci que l'origine des angles horaires coïncide avec le méridien local, le Sud.

22) La déclinaison:

Toutefois, pour localiser et pour suivre un astre sur la sphère céleste, une seule coordonnée ne suffit pas. Comme une ville se localise par sa longitude et sa latitude géographiques, de la même façon, la position d'un astre doit être précisée par une mesure qui le situera par rapport à l'équateur céleste et qui s'appelle déclinaison.

Cette mesure est encore une mesure d'angle et son amplitude va de 0° à 90° , de l'équateur vers le pôle Nord céleste et de 0° à -90° , de l'équateur vers le pôle Sud céleste. On voit l'analogie avec la latitude géographique.

3) LE SOLEIL.

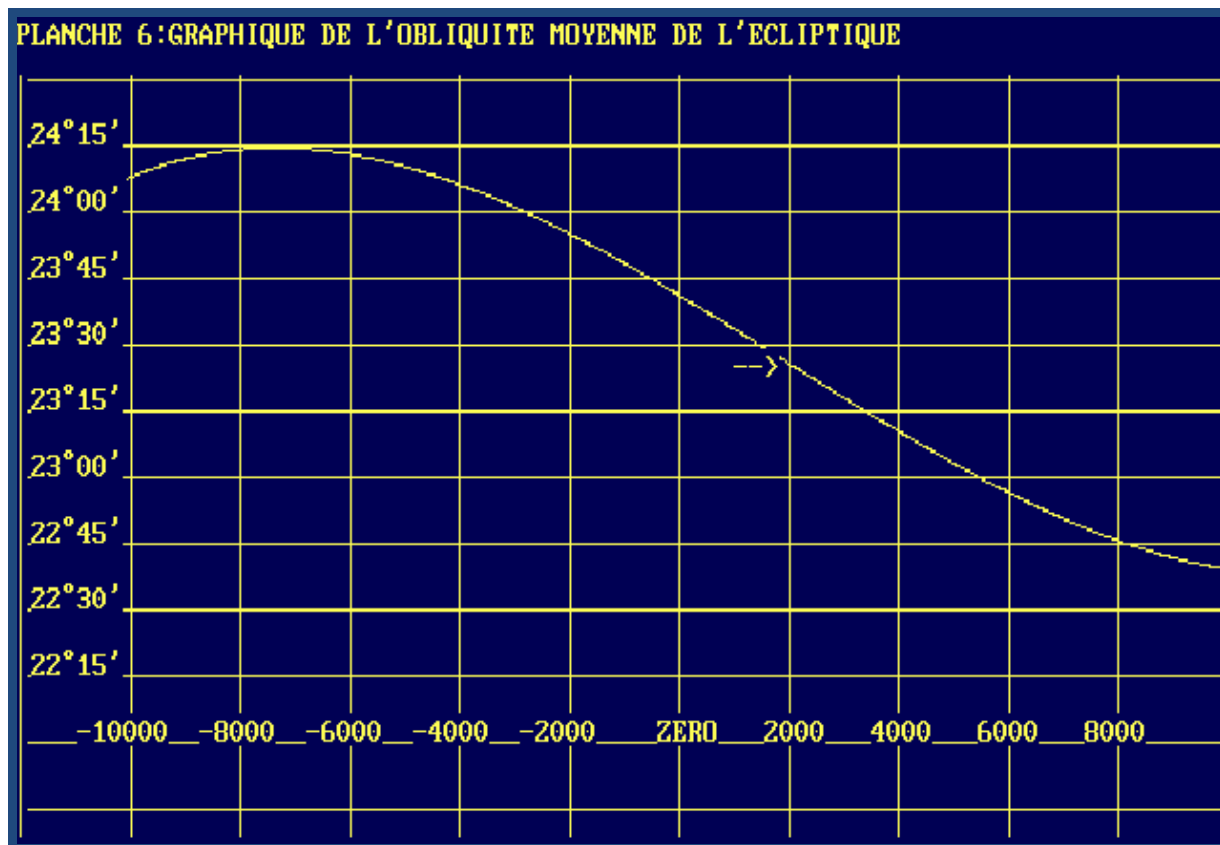
Nous voyons bien que le Soleil tourne autour de la Terre en 24 heures, en moyenne, ce qui définit le jour solaire moyen. Mais nous savons aussi que c'est une illusion créée par la rotation de la Terre sur son axe, qui est aussi l'axe du monde, en 23 h 56 m 4 s, valeur qui est la mesure du jour sidéral.

Pour le propos, très limité, de notre recherche, il n'y a que peu de chose à dire sur le Soleil. Néanmoins on retiendra les quelques remarques suivantes:

31) Le Soleil, vu de la Terre, ne parcourt pas l'équateur céleste à vitesse constante, mais un autre grand cercle de la sphère céleste, l'écliptique, et à vitesse variable. Le lecteur averti aura reconnu ici une allusion à l'équation du temps, dont nous ne parlerons pas, car, dans notre recherche, nous sommes dans les années 1000/1200 et, bien que cette notion soit connue depuis Ptolémée, elle n'est jamais prise en compte dans les manifestations de gnomonique religieuse ancienne.

L'écliptique est un grand cercle incliné, actuellement, de $23^\circ 26'$ sur le plan de l'équateur céleste, parce que cette valeur est aussi celle qui mesure l'obliquité de l'axe de la Terre sur son plan orbital. Au Moyen-Age, cette inclinaison valait

quelques minutes d'arc de plus et, souvent, comme dans l'Antiquité, on l'arrondissait à 24° . Variation multi-séculaire, l'obliquité est, actuellement, en phase de diminution depuis, environ, 7000 ans avant notre ère, époque où elle atteignait un maximum de $24^\circ 15'$.



C'est ce parcours apparent sur l'écliptique, entre les deux tropiques, qui engendre la succession des saisons et des mois de notre année:

Le 20 Mars et le 23 Septembre, le Soleil nous apparaît aux deux intersections, diamétralement opposées, de l'écliptique avec l'équateur. Alors, la valeur de sa déclinaison est nulle; c'est le jour du Printemps et le jour de l'Automne. Le 21 Juin, le Soleil atteint le point de tangence entre l'écliptique et le tropique du Cancer; c'est le jour de l'Eté. Le 21 Décembre, le Soleil atteint le point de tangence entre l'écliptique et le tropique du Capricorne; c'est le jour de l'Hiver.

Ces quatre jours remarquables qui déterminent les quatre saisons, sont ceux de l'équinoxe de Printemps, du solstice d'Eté, de l'équinoxe d'Automne et du solstice d'Hiver; c'est à l'instant des deux solstices que le Soleil atteint ses déclinaisons extrêmes et nous ne serons pas surpris de voir que la plus faible, car australe, vaut $-23^\circ 26'$, tandis que la plus forte, car boréale, vaut $23^\circ 26'$.

Chacune de ces saisons a été découpée en trois tiers égaux dont les bornes sont atteintes lorsque la longitude du Soleil, (notion à laquelle nous ne ferons

plus appel), a pour valeurs des multiples de 30°. A ces valeurs correspondent des valeurs de déclinaison qui se placent autour du 21 ou 22 de chacun de nos mois. Voici, pour l'époque actuelle et à 2 ou 3 jours près, les valeurs habituellement retenues:

21 Juin.....	+23°26'...	Cancer
22 Juillet/21 Mai.....	+20°09'...	Lion/Gémeaux
23 Août/20 Avril.....	+11°28'...	Vierge/Taureau
23 Septembre/20 Mars.....	0°00'...	Balance/Bélier
23 Octobre/19 Février.....	-11°28'...	Scorpion/Poissons
22 Novembre/20 Janvier.....	-20°09'...	Sagittaire/Verseau
21 Décembre.....	-23°26'...	Capricorne

La présence des signes du zodiaque aux côtés des déclinaisons du Soleil, s'explique de la façon suivante. Le zodiaque est une bande céleste, conventionnelle, qui chevauche l'écliptique, de part et d'autre, sur une largeur de 8°30', et traverse treize constellations ainsi appelées zodiacales. Jadis, les astrologues les avaient groupées en seulement douze "signes".

Ces signes ne coïncident plus, depuis longtemps, avec les constellations dont ils portent le nom, en raison du phénomène de la précession des équinoxes. Néanmoins, nous les rappelons, ici, d'abord parce que leurs images et leurs symboles sont couramment utilisés en gnomonique et aussi parce qu'ils sont, souvent, les porteurs de tout un symbolisme médiéval à ne pas écarter a priori. Mais cela n'entraîne pas la légitimation de la superstition astrologique contemporaine, surtout sous son aspect prédictif et mercantile.

32) Comme l'horizon local coupe la sphère céleste en deux moitiés, il coupe aussi l'écliptique, déterminant les Maisons astrologiques. (* 1 *)

Cette section, par l'horizon, de la sphère céleste en deux moitiés définit le ciel visible et le ciel invisible. Lorsque le Soleil, dans son trajet apparent, passe du ciel invisible au ciel visible, il se lève. Lorsqu'il passe du ciel visible au ciel invisible, il se couche. Lever et coucher ont lieu en des points de l'horizon symétriques par rapport au Sud et ils se produisent à des heures équidistantes du midi solaire, vrai, local.

En gnomonique, on tient pour vraie cette dernière affirmation qui recèle, cependant, une erreur minuscule, puisque la déclinaison du Soleil varie sans cesse au cours d'une même journée, même imperceptiblement.

Ainsi, pour chaque latitude et pour chaque jour de l'année, en raison de cette variation continue de la déclinaison du Soleil, ses levers et ses couchers se produisent sur des azimuts et à des angles horaires sans cesse différents, d'un jour sur l'autre.

33) Le Soleil engendre le temps solaire, vrai, local, qui est le seul en usage dans la période qui nous occupe. Dans ce système de calcul, les jours sont divisés en 24 fractions qu'on appelle des heures. Sur un cadran solaire, ces heures, égales entre elles, sont bornées par des lignes horaires enserrant des angles inégaux,

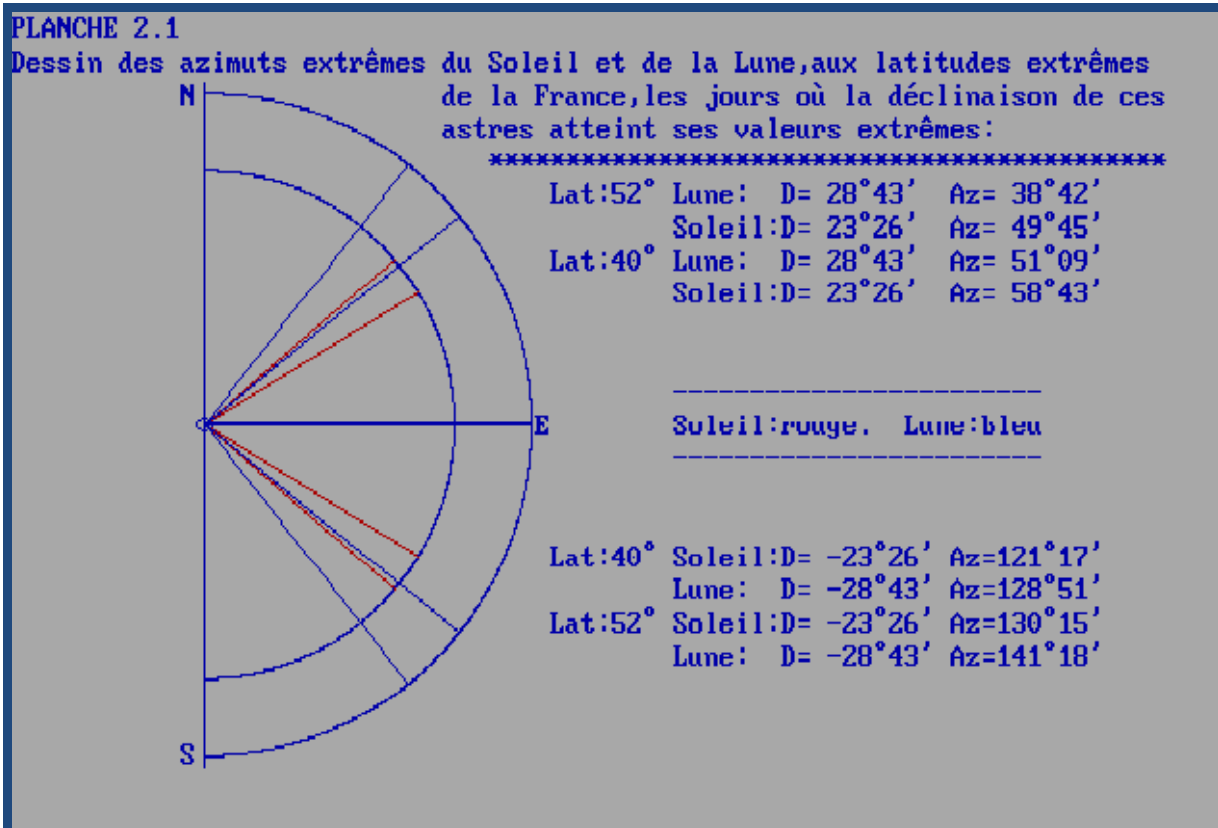
conséquence des règles de la projection gnomonique. De plus, il est clair qu'à cause de l'équation du temps, il existe toujours un imperceptible écart entre le temps que met le Soleil pour en parcourir une et le temps qu'il met pour parcourir la suivante. Mais, si les jours n'ont pas exactement 24 heures, en revanche les 365 jours 1/4 de l'année totalisent bien : $365.25 * 24 = 8766$ heures.

PLANCHE 2

Azimuths extrêmes des levers du Soleil et de la Lune, les jours des solstices.
Azimuths extrême-septentrional et extrême-méridional des levers de Vénus,
étoile du matin, au cours de son cycle de 8 ans.

Latitude France	Lev.Soleil 23°26'	Lev.Soleil -23°26'	Lev.Lune 28°43'	Lev.Lune -28°43'	Lev.Vénus 26°58'	Lev.Vénus -26°58'
40°	58°43'	121°17'	51°09'	128°51'	53°54'	126°06'
41°	58°12'	121°48'	50°27'	129°33'	53°16'	126°44'
42°	57°38'	122°22'	49°43'	130°17'	52°36'	127°24'
43°	57°03'	122°57'	48°56'	131°04'	51°54'	128°06'
44°	56°26'	123°34'	48°05'	131°55'	51°08'	128°52'
45°	55°46'	124°14'	47°12'	132°48'	50°20'	129°40'
46°	55°04'	124°56'	46°14'	133°46'	49°29'	130°31'
47°	54°19'	125°41'	45°13'	134°47'	48°34'	131°26'
48°	53°31'	126°29'	44°06'	135°54'	47°35'	132°25'
49°	52°41'	127°19'	42°55'	137°05'	46°32'	133°28'
50°	51°46'	128°14'	41°38'	138°22'	45°24'	134°36'
51°	50°48'	129°12'	40°14'	139°46'	44°11'	135°49'
52°	49°45'	130°15'	38°42'	141°18'	42°51'	137°09'

Les azimuths sont mesurés depuis le Nord, en sens horloge, avec:
Nord=0° Est=90° Sud=180°



4) LA LUNE.

La Lune, elle, tourne bien, réellement, autour de la Terre; son orbite, observée sur une carte du ciel, forme, avec le plan de l'écliptique, un angle dont la valeur varie de 5° à 5°18'. Il s'ensuit que les déclinaisons extrêmes de la Lune atteignent, dans les cas, eux-mêmes, extrêmes:

d'une part: $23^{\circ}26' + \text{et} - 5^{\circ}18' = 28^{\circ}44' \text{ et } 18^{\circ}08'$

d'autre part: $- 23^{\circ}26' + \text{et} - 5^{\circ}18' = - 28^{\circ}44' \text{ et } - 18^{\circ}08'.$

Cela permet de prévoir que les azimuts extrêmes des levers et des couchers de la Lune se placeront plus près du Nord ou du Sud que les azimuts extrêmes du Soleil.

Parmi les cinq révolutions de notre satellite naturel, définies en fonction de leur point de départ, il faut noter les deux suivantes:

41) la révolution synodique, dont la valeur moyenne s'établit à 29,53... jours.

C'est elle qui ramène les phases et qu'on appelle la lunaison. En gnomonique on arrondit à 30 jours ce qui permet de dire qu'entre deux conjonctions successives du Soleil avec la Lune, celle-ci a pris, chaque jour, 48 minutes de retard sur le Soleil; mais ce n'est là qu'une approximation commode et généreuse. Mais elle a l'immense avantage d'autoriser le cadranier à établir ses tracés comme si la lunaison était composée de deux demi-lunaisons exactement égales entre elles.

En outre, elle permet de passer de l'heure du Soleil à l'heure de la Lune, ou de l'heure de la Lune à l'heure du Soleil, en prenant en compte l'âge de la

Lune, c'est à dire le nombre de jours écoulés depuis la dernière conjonction ou depuis la dernière opposition. Et, même, sur un cadran solaire que la lumière de la Lune fait fonctionner une quinzaine de jours par lunaison, de part et d'autre du jour de la Pleine Lune, l'ombre procurera l'angle horaire de la Lune, d'où il ne sera pas trop difficile de passer à l'angle horaire du Soleil, toujours en estimant l'âge de la Lune.

42) la révolution sidérale de 27,32 jours. Voici pourquoi cette notion est intéressante dans notre étude. C'est durant chaque révolution sidérale que la Lune atteint sa plus haute déclinaison, (boréale), et sa plus basse déclinaison, (australe).

Il y a donc deux déclinaisons extrêmes par révolution, mais ces deux extrêmes mensuels ne sont pas les extrêmes absolus déjà cités, soit, en arrondissant: + ou - 29° et + ou - 18° . Ceux-ci ne sont atteints que dans un cycle de 18,614 ans et ils se situent près du solstice d'été, pour les basses déclinaisons, et près du solstice d'hiver, pour les déclinaisons élevées.

Ainsi, la Lune haute solsticiale d'hiver a, pour déclinaisons extrêmes (arrondies):

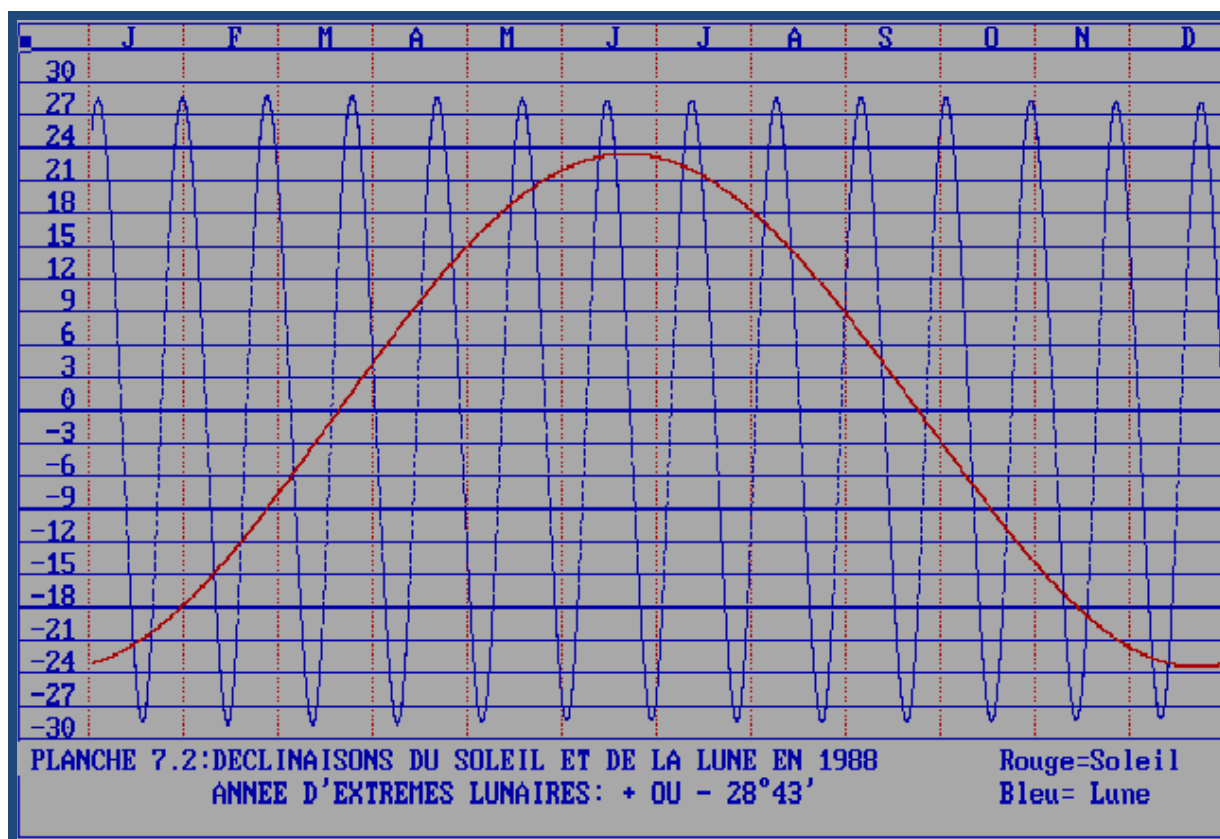
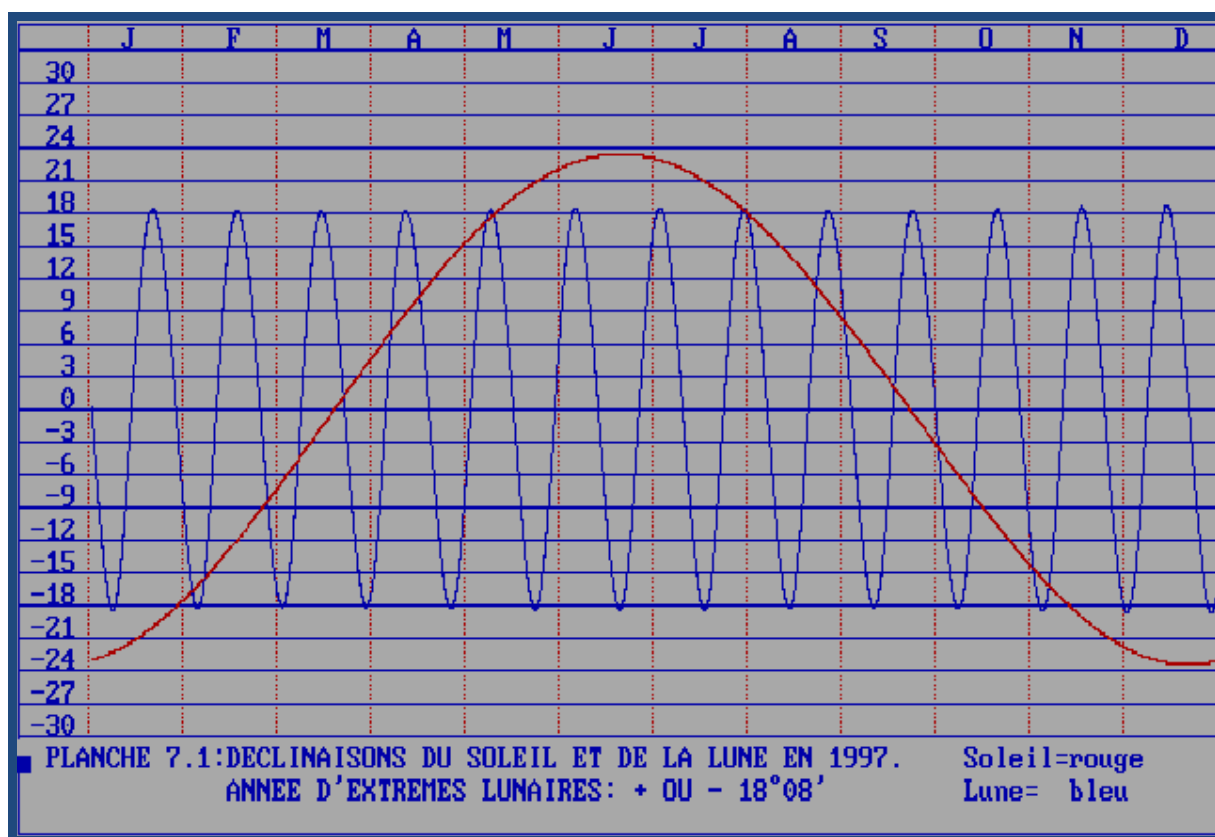
- extrême haute: 29° : (Lunistice majeur d'hiver).
- extrême basse: 18° : (Lunistice mineur d'hiver).

Et la Lune basse solsticiale d'été a, pour déclinaisons extrêmes (arrondies):

- extrême haute: -18° : (Lunistice mineur d'été).
- extrême basse: -29° : (Lunistice majeur d'été).

Mais il faut remarquer que l'expression "lunistice" est devenue bien vieillote; elle n'est même pas vraiment convenable puisque la déclinaison de la Lune varie très largement, d'un jour à l'autre, et, ainsi, l'image de l'astre arrêté qui s'attache au Soleil solsticial, cesse d'être adéquate pour la Lune.

Hors cela, la Lune, vue de la Terre, se localise sur la sphère locale et sur la sphère céleste par les mêmes coordonnées que le Soleil: hauteur et azimut; angle horaire et déclinaison; comme nous le disions plus haut, un cadran solaire garni des lignes convenables, procurera, en lecture directe, toutes ces coordonnées, les nuits où la Lune est suffisamment brillante pour y pousser l'ombre du style, soit, environ les huit ou dix jours qui encadrent la Pleine Lune.



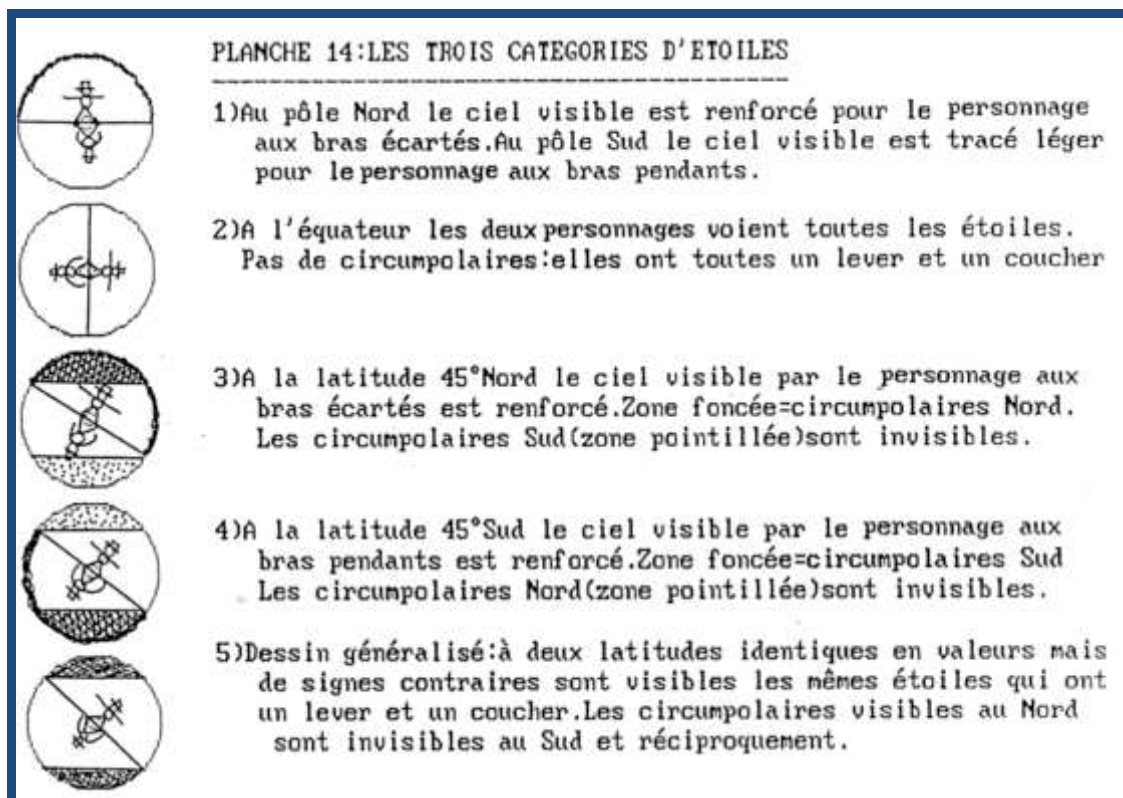
5) LES ETOILES.

Il n'y a pas si longtemps, on désignait l'ensemble des étoiles sous le nom de "sphère des fixes", ce qui donnait à entendre que leur déclinaison ne variait pas. On sait cependant, et cela depuis l'Antiquité, que leur déclinaison et leur ascension droite, (une coordonnée équatoriale non définie ici), varient très lentement, au fil des siècles, en raison, surtout, de la précession des équinoxes dont la période est, actuellement, évaluée à 25400 ans. Mais pendant une vie d'homme on peut dire que la déclinaison des étoiles reste à peu près inchangée.

Une autre cause fait évoluer la position des étoiles sur la sphère céleste; c'est le "mouvement propre" des étoiles qui déforme les constellations au fil des millénaires. Pour notre propos, ce mouvement propre peut être totalement négligé, puisque notre plongée dans le passé ne nous entraîne qu'un millier d'années en arrière et pendant une brève période de deux siècles.

A la différence du Soleil et de la Lune qui, sous nos latitudes (en France) se lèvent et se couchent tous les jours, les étoiles sont à ranger en trois catégories :

- 1 - celles qui, effectivement, se lèvent et se couchent.
- 2 - celles qui ne se couchent jamais car elles sont sur un cercle de déclinaison que ne coupe pas l'horizon local, et elles demeurent au dessus de cet horizon; ce sont les circumpolaires Nord.
- 3 - celles qui ne se lèvent jamais, pour la même raison, mais qui demeurent toujours au dessous de l'horizon; ce sont les circumpolaires Sud.



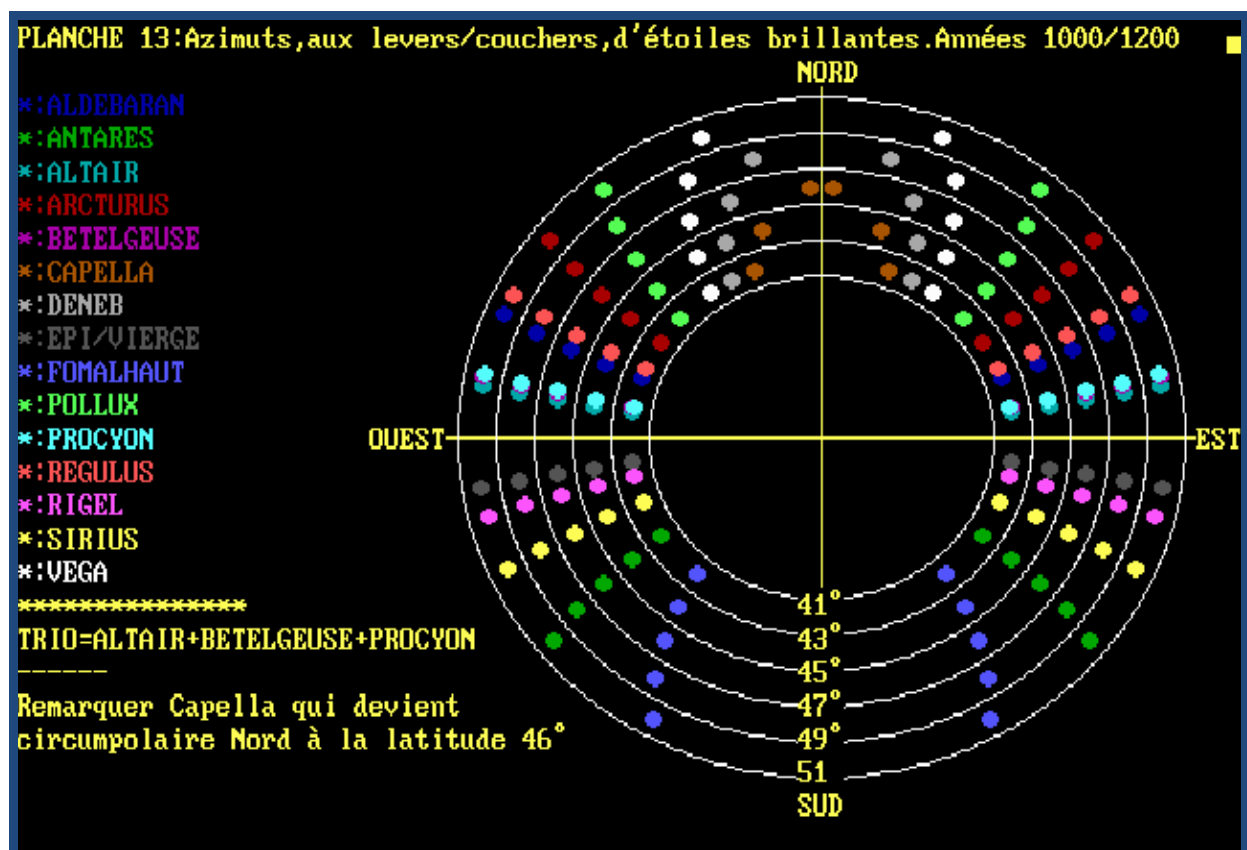
Une étoile qui se lève et se couche coupe, en ces instants, l'horizon sur des azimuts qui dépendent de sa déclinaison et sont symétriques par rapport au Sud, mais non par rapport à l'heure de midi local.

En effet, comme les étoiles accomplissent leur tour apparent de la Terre en, seulement, 23 h 56 m et 4 s, elles prennent tous les jours une avance de 3 m 56 s, sur le Soleil moyen et, par suite, se lèvent, culminent et se couchent à toutes les heures du jour et de la nuit. Mais, elles culminent aussi au Sud. La gnomonique religieuse aurait pu, parfois, s'intéresser à leurs azimuts de lever ou de coucher. Mais textes et tradition font défaut.

Ce glissement ininterrompu des heures de lever et de coucher fait que des étoiles, pourtant au dessus de l'horizon, ne sont pas concrètement visibles en raison du manque d'obscurité. En montagne, seulement, on peut voir les "étoiles de midi" comme les appelle le célèbre guide-écrivain Gaston Rébuffat.

Ainsi, il y a des constellations de l'Hiver et d'autres du Printemps ou de l'Automne, et chacun connaît le triangle caractéristique des "Belles d'Eté" : (Véga, Altaïr, Deneb).

Mais, pour toutes les étoiles, sauf Sirius et Canopus, se produit un phénomène d'extinction dans les basses couches de l'atmosphère et elles ne sont visibles, à leur lever et à leur coucher, qu'un peu au dessus de l'horizon ; ainsi l'azimut de leur lever observé n'est pas exactement celui de leur lever vrai, encore invisible.



6) LES PLANETES.

Pour la même raison, il faut dire un mot des planètes ou, plutôt, d'une planète: Vénus.

L'Etoile du Berger, Phosphore, Lucifer, Vénus, l'astre le plus brillant du ciel, après le Soleil et la Lune, met 584 jours pour boucler sa révolution synodique autour du Soleil, ce qui fait que 5 révolutions de Vénus prennent autant de jours, (2922), que 8 années terrestres, à 1 ou 2 jours près. Cela, les Anciens l'avaient déjà observé. L'orbite de Vénus est inclinée de $3^{\circ}24'$ sur le plan de l'écliptique, ce qui fait atteindre à la planète des déclinaisons extrêmes de:

$23^{\circ}26' + \text{et} - 3^{\circ}24'$ soit: $+ 26^{\circ}50'$ et $+ 20^{\circ}02'$.

$- 23^{\circ}26' + \text{et} - 3^{\circ}24'$ soit: $- 20^{\circ}02'$ et $- 26^{\circ}50'$

Les Mayas qui avaient beaucoup observé Vénus et avaient élaboré un calendrier fondé sur ses révolutions, avaient bâti, à Chichen-Itza, un observatoire dont l'escalier principal est réputé permettre la visée du point du ciel où se produit le coucher extrême Nord de la planète.

A Uxmal, c'est un palais qui présenterait un système de visée procurant l'azimut extrême, vers le Sud, de Vénus levante, en étoile du matin.

Il n'est pas radicalement unimaginable que la gnomonique religieuse ait pu porter quelque attention à Vénus. Mais, là encore, on souhaiterait des textes et une tradition.

7) MINI-FORMULAIRE DE GNOMONIQUE.

Comme notre propos, dans ces pages, ne concerne qu'un tout petit chapitre de la gnomonique, et dans une recherche qui ne sort pas de la France, le lecteur voudra bien garder en esprit que ce formulaire est limité au strict minimum, sans même discussion de quadrants. Il ne propose, non plus, aucun aménagement des formules, pour leur utilisation dans l'hémisphère Sud ou dans les zones intertropicales ou polaires.

1) SYMBOLES EMPLOYES.

Nous regrettons de n'avoir pas su conserver les lettres grecques, pourtant traditionnelles en astronomie.

A.....Azimut d'un astre, compté depuis le Sud, avec 90° à l'Ouest et -90° à l'Est.

Il ne sera jamais fait appel au système, plus récent, qui va de 0° à 360° depuis le Sud et en sens horloge.

Az....Azimut d'un astre ou projection sur le sol d'un tel azimut, compté selon l'usage de la Marine, de 0° à 360° , depuis le Nord et en sens horloge.

On voit que : $Az = A + 180^\circ$.

LA....Latitude géographique, positive dans l'hémisphère Nord.

LO....Longitude géographique, positive à l'ouest du Méridien international (ex-Greenwich).

h.....Hauteur d'un astre au dessus ou en dessous de l'horizon local. S'applique à leur centre s'il s'agit du Soleil ou de la Lune.

D.....Déclinaison d'un astre, positive dans l'hémisphère Nord de la sphère céleste.

AH....Angle horaire d'un astre, rapporté au méridien local. Vaut: 0° ou midi, au Sud.

Positif et croissant, à raison d'une heure par 15° , après le méridien local.

Négatif et décroissant, de la même valeur, avant le méridien local.

Exemple: 14 heures = 30° 10 heures = -30° .

SAD...Semi-arc diurne d'un astre (étoile)

Exprimé en heures il permet d'apprécier, sommairement, les heures de lever et de coucher d'une étoile.

En effet, ajouté au temps de passage il situe l'heure du coucher.

Déduit de ce temps de passage, il avoisine l'heure de son lever.

TP....Temps de passage d'un astre au méridien local.

Formule 1)

Angle horaire d'un astre, aux moments de son lever vrai et de son coucher vrai, en fonction de la latitude:

$$\cos(AH) = \operatorname{tg}(LA) * \operatorname{tg}(D)$$

La formule procure le coucher.

Pour le lever, déduire la valeur trouvée de 180° (ou midi).

La déclinaison du Soleil varie de $+23^\circ 26'$ à $-23^\circ 26'$.

La déclinaison de la Lune varie de $+28^\circ 44'$ à $-28^\circ 44'$.

Il ne peut exister un lever et un coucher que si la valeur de

$\cos(AH)$ reste comprise entre -1 et +1. Par conséquent :

Si $\operatorname{tg}(LA) * \operatorname{tg}(D) < -1$: astre toujours au dessus de l'horizon.

Si $\operatorname{tg}(LA) * \operatorname{tg}(D) > 1$: astre toujours au dessous de l'horizon.

Formule 2a)

Azimut du Soleil en fonction de son angle horaire et de sa déclinaison :

$$\text{tg}(A) = \sin(AH) / (\sin(LA) * \cos(AH) - \text{tg}(D) * \cos(LA))$$

Pour passer de A à Az ajouter 180°

L'azimut A se place dans le bon quadrant en ajoutant 180° lorsqu'on obtient :

$$\sin(LA) * \cos(AH) - (\cos(LA) * \text{tg}(D)) < 0^\circ.$$

Si, alors, on a: $A < 0$, on peut ajouter 360°.

Formule 2b)

Azimut du Soleil en fonction de son angle horaire, de sa déclinaison et de sa hauteur :

$$\sin(A) = (\cos(D) * \sin(AH)) / \cos(h)$$

Formule 3)

Hauteur d'un astre en fonction de son angle horaire et de sa déclinaison :

$$\sin(h) = \sin(LA) * \sin(D) + \cos(LA) * \cos(D) * \cos(AH)$$

Voir ci-dessus, au paragraphe des coordonnées locales, les définitions des trois crépuscules.

Formule 4)

Azimut d'un astre aux instants de son lever et de son coucher vrais :

$$\cos(A) = - \sin(D) / \cos(LA)$$

La formule ci-dessus procure l'azimut au coucher.

Même formule pour le lever mais avec signe contraire.

Formule 5)

Angle horaire d'un astre lorsqu'il passe par un azimut donné:

posons: M tel que $\text{tg}(M) = \sin(LA) * \text{tg}(A)$

alors : $\sin(M+AH) = \cotg(LA) * \text{tg}(D) * \sin(M)$

d'où : AH, par simple différence.

Deux passages par jour, le matin et le soir.

Formule 6)

Angle horaire d'un astre lorsqu'il passe par une hauteur donnée:
Deux formules sont utilisables :

$$a) \cos(AH) = -\tan(LA) * \tan(D) + (\sin(h) / \cos(LA) * \cos(D))$$

$$b) \cos(AH) = \sin(h) - (\sin(LA) * \sin(D)) / (\cos(LA) * \cos(D))$$

Deux passages par jour, le matin et le soir.

Formule 7)

7) Hauteur d'un astre lorsqu'il passe au méridien supérieur (sa culmination) :

$$h = (90 - LA) + D$$

Si h devient $> 90^\circ$, faire: $h = (180 - h)$.

L'anticulmination s'obtient par :

$$h = 90 - (LA + D)$$

Formule 8)

Azimut d'un astre en fonction de sa hauteur :

$$\cos(A) = (\sin(D) + (\sin(LA) * \sin(h))) / \cos(LA) * \cos(h)$$

La formule donne l'azimut après le méridien. Pour obtenir l'azimut avant le méridien, changer le signe du résultat.

Il existe deux passages : un supérieur; l'autre, inférieur.

Les deux peuvent être observables, ou un seul ou aucun.

Formule 9)

Déclinaison d'un astre à partir de son azimut à son lever vrai ou à son coucher vrai :

$$\sin(D) = \cos(LA) * \cos(A)$$

Ce qui n'est qu'une variante de la formule 4.

Formule 10)

Etoiles circumpolaires dans l'hémisphère Nord :

si $D > 0$ ou $= (90 - LA) \dots$ circumpolaires boréales (Nord).

si $D < 0$ ou $= (LA - 90) \dots$ circumpolaires australes (Sud) : invisibles.

Formule 11)

Azimet orthodromique d'un point "B", relevé depuis un point "A", sur la Terre :

Soient: LA1....latitude du point "A" (point de départ).

..... LA2.....latitude du point "B" (point d'arrivée)

..... LO1.....longitude du point "A".

..... LO2.....longitude du point "B".

$$\text{tg (Az)} = (\sin(\text{LO2} - \text{LO1}) / (\sin(\text{LA1}) * \cos(\text{LO2} - \text{LO1}) - \cos \text{LA1}) * \text{tg (LA2)))$$

Ici l'azimut des marins, Az, s'impose et, au résultat qui sort, il faut ajouter 180°. S'il s'agit d'aller de "P1" à "P2", antipode de "P1", tous les azimuts conviennent et la distance orthodromique sera toujours de 20000 kilomètres.

Formule 12)

Arc semi-diurne d'un astre :

$$\text{Cos (SAD)} = - \tan (\text{LA}) * \tan (\text{D}) \quad (\text{degrés ou heures}).$$

Connaissant l'heure de passage (TP) de l'astre au méridien, on peut estimer ses heures de lever et de coucher, en faisant :

$$\text{Lever} = \text{TP} - \text{SAD}$$

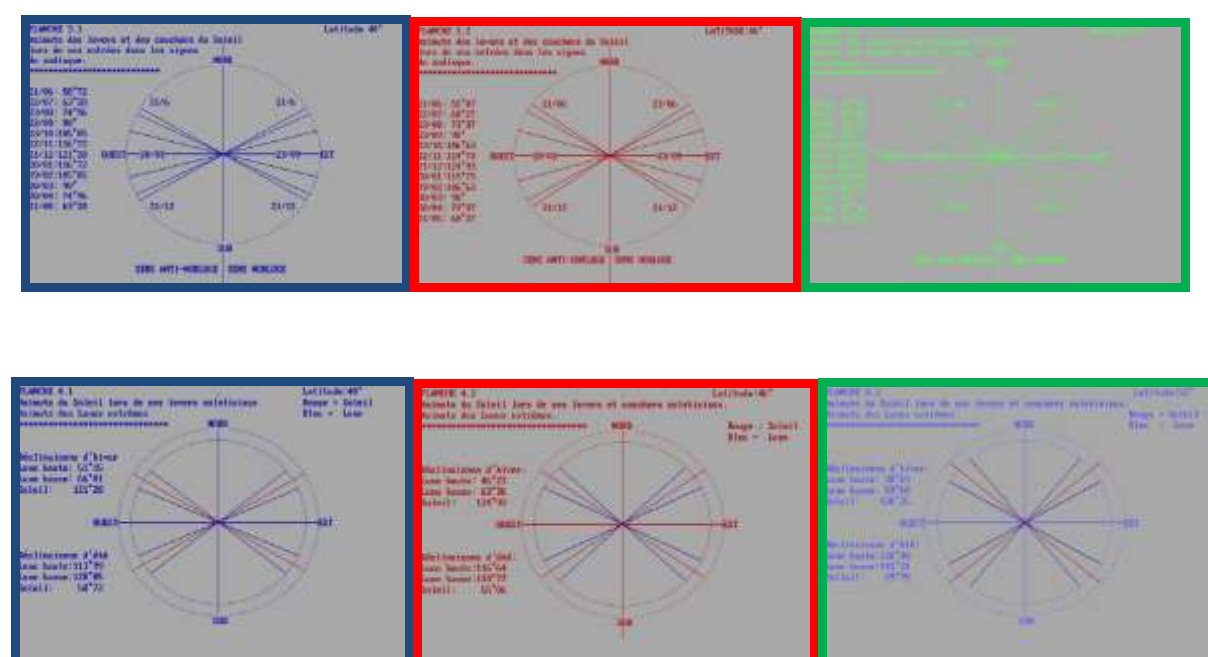
Coucher = TP + SAD

Formule 13)

Angle horaire d'un astre lorsqu'il passe, à la fois, par un azimut imposé et une hauteur imposée. Cette formule combine la 2b et la 3. On notera qu'elle n'exige pas la latitude :

$$\sin(AH) = (\sin(A) * \cos(h)) / \cos(D)$$

Remarque générale : les formules 1, 5, 6, 13 qui procurent l'angle horaire peuvent être employées avec précaution pour les étoiles ; l'axe de référence ne sera plus midi/minuit (en heures solaires) mais culmination/anticulmination et un jour sidéral ne dure que 23h 56m 04s (de temps solaire moyen).



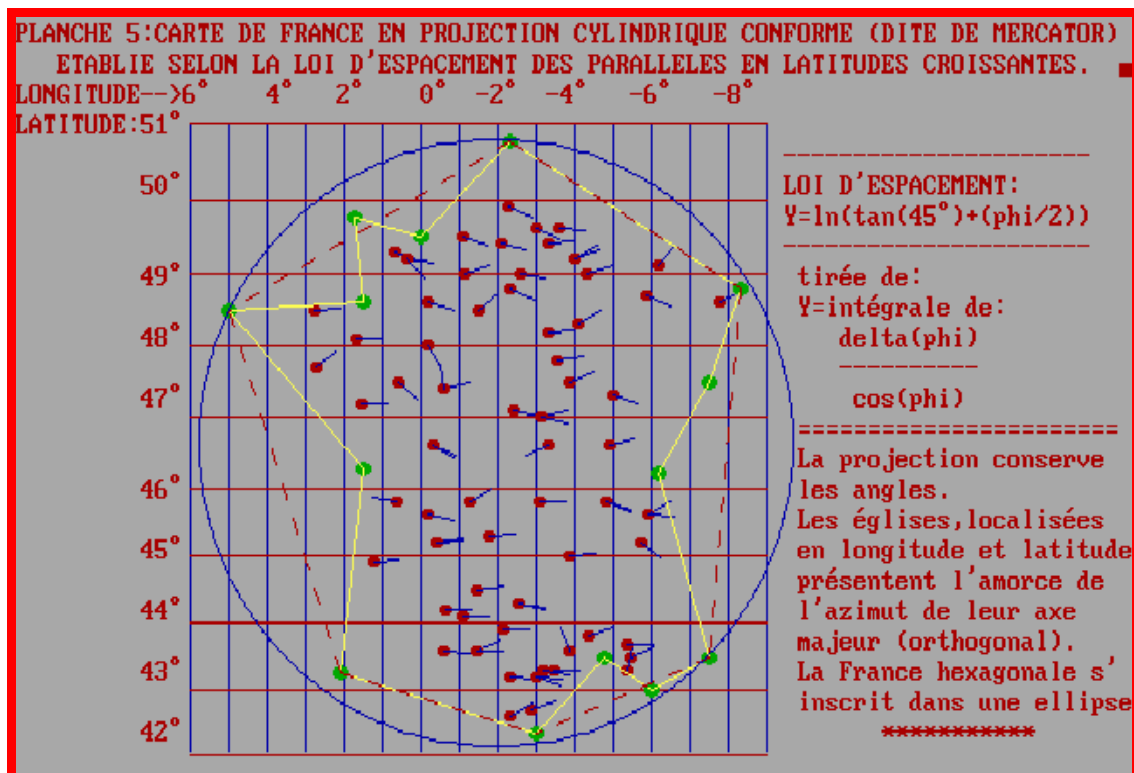
CHAPITRE DEUXIEME: LA TERRE ET LE SANCTUAIRE.

Notre recherche considère qu'un édifice religieux occupe une position particulière, entre le ciel et la Terre, mais il s'ancre aussi, profondément, dans son sol. Son orientation peut, pour l'instant, se définir comme l'azimut de son axe majeur, tiré depuis le porche jusqu'au chœur. Nous préciserons cela par la suite. Cet azimut, nous l'avons déjà vu, se confond avec une route terrestre orthodromique, aussi il faudra examiner si cette route n'aboutit pas en des lieux remarquables, comme les azimuts des mirhabs de toutes les mosquées du monde aboutissent à La Mecque. (Voir Première partie ; chapitre 15).

Ces routes orthodromiques peuvent aussi tracer un chemin d'un sanctuaire à un autre et ainsi, de proche en proche, relier entre eux, par une sorte de maillage spirituel, toute une série d'édifices. Ce filet mystique pourrait même se resserrer si l'on considère qu'une église, de plan régulier, présente quatre azimuts remarquables: celui du porche au chœur et celui des transepts, chacun d'eux étant à considérer dans ses deux directions opposées.

Notre planche 25 montre quelques cathédrales ou abbaciales de France, localisées en latitude et en longitude, sur une carte en projection cylindrique, conforme, dite "de Mercator", établie selon la loi d'espacement des parallèles en

latitudes croissantes. Cette carte permet de conserver les angles. Chaque édifice est doté d'une amorce de son azimuth orthodromique qui peut donc être prolongé par une droite superposée. Cet azimuth est celui de l'axe majeur, dans le sens porche / chœur. (* 2 *)



CHAPITRE TROISIEME: LES ASTRES ET LE SANCTUAIRE.

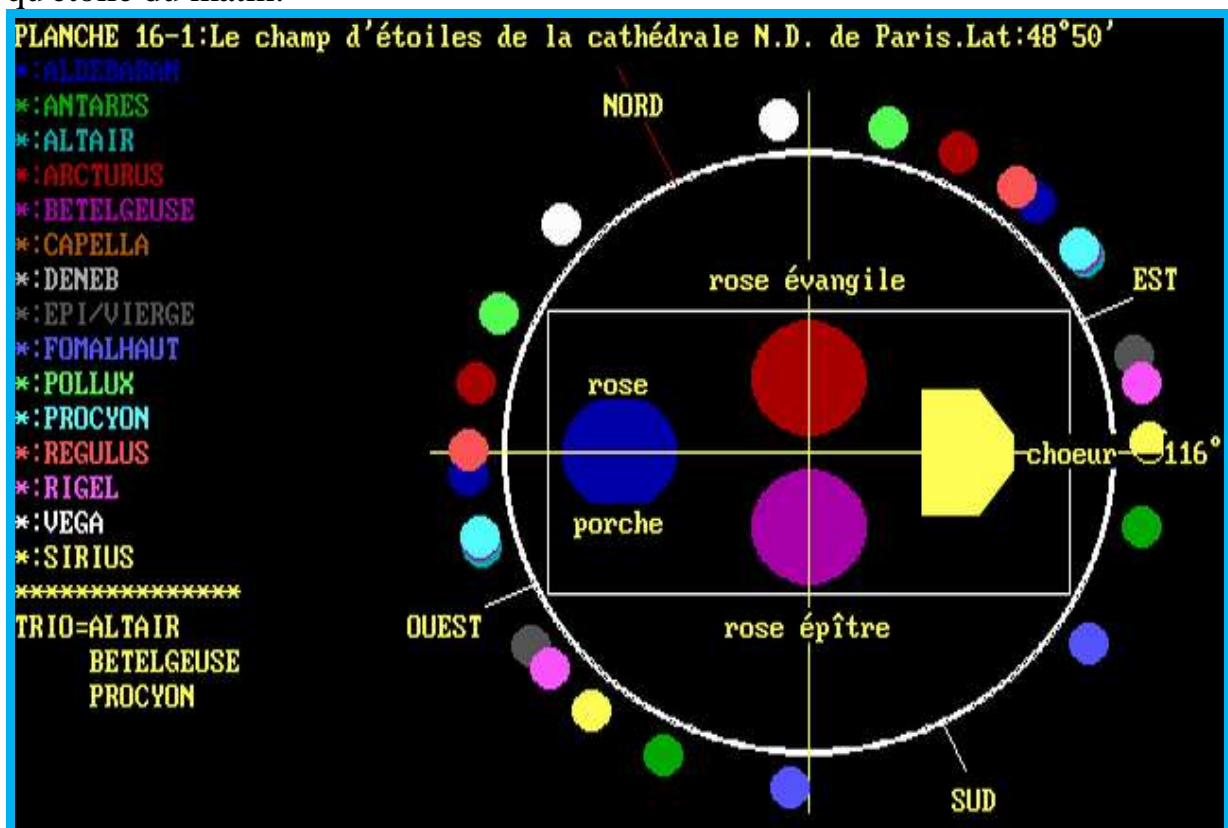
Mais la question la plus préoccupante est bien de savoir si, par son orientation, le sanctuaire manifeste des correspondances célestes, illustrant des connaissances astronomiques et si ces caractéristiques ne sont que le fruit du hasard, ou bien la conséquence d'une contingence matérielle, préalable ou désirée, ou encore, si elles découlent d'une intention délibérée des constructeurs. Ensuite, s'il apparaît qu'il y a eu intention, il faudrait se demander si ce n'est là que manifestation gratuite d'un savoir astronomique ou si l'utilisation de ce savoir véhiculait une autre signification.

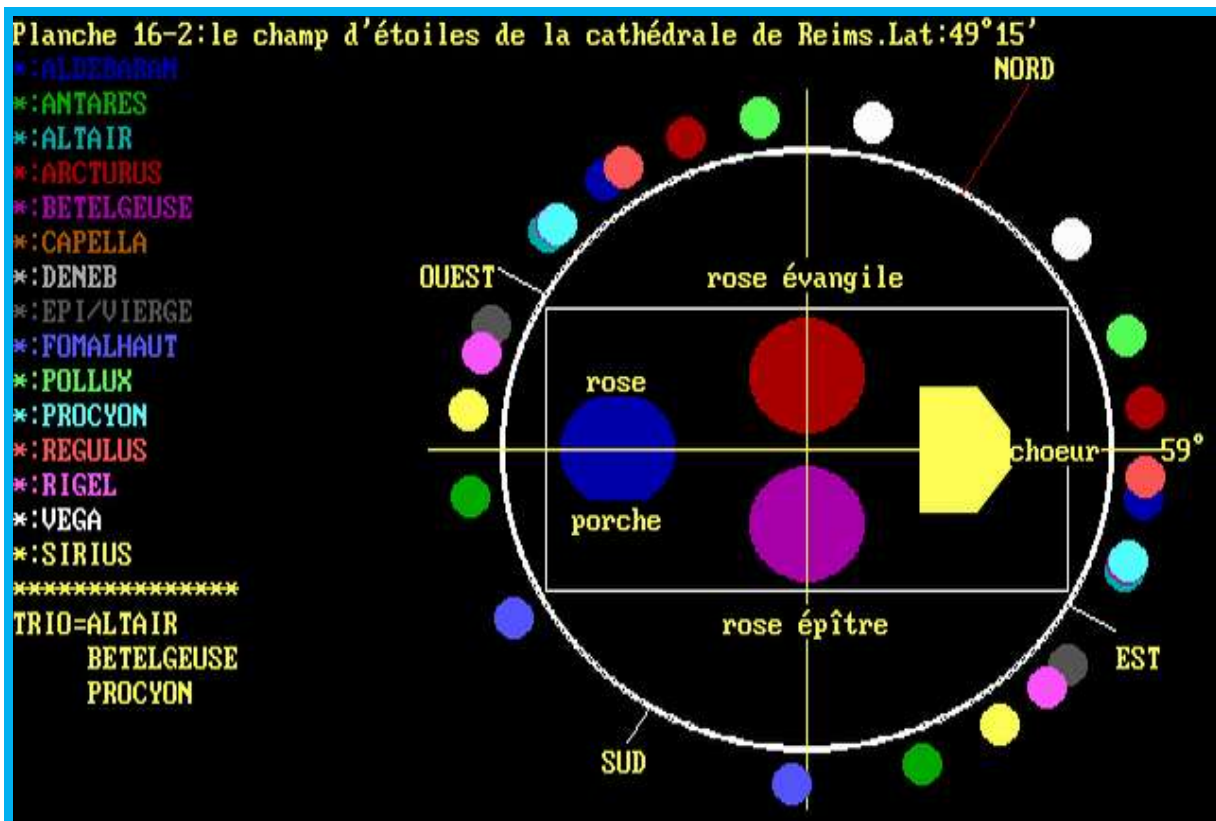
Une telle signification, seconde, devrait, logiquement, ressortir au domaine religieux de la foi chrétienne, puisqu'il s'agit d'un lieu de culte chrétien. Mais, même s'il ne s'agissait que de la mesure du temps, aussi bien de temps court (heure, jour), que de temps long (saisons, années), une telle maîtrise du temps pourrait n'être pas dépourvue de signification religieuse. En tous cas et au minimum, elle ne devrait pas laisser indifférent l'amateur de gnomonique.

En considérant l'axe majeur, dans le sens porche/chœur, voici les hypothèses qui ont été avancées, aussi bien par des chercheurs purement scientifiques que par des auteurs teintés d'ésotérisme. Mais il est clair que

l'orientation de l'axe majeur entraîne aussi, par voie de conséquence, l'orientation des autres axes liés au premier par le plan de l'édifice et il faudrait s'en préoccuper aussi. Par définition, l'axe majeur n'est pas dans le méridien mais à l'est de celui-ci; son azimuth est donc compris entre 1° et 179° . Voici les hypothèses de travail relevées:

- 1) il aboutit au point de l'horizon où le Soleil se lève le jour du solstice d'été.
- 2) il aboutit au point de l'horizon où le Soleil se lève le jour du solstice d'hiver.
- 3) il aboutit au point de l'horizon où le Soleil se lève les jours d'équinoxes.
- 4) il aboutit au point de l'horizon où le Soleil se lève le jour de la fête liturgique du saint dédicataire du sanctuaire. Ce jour doit être celui qui avait cours à l'époque de la construction, dans le diocèse ou la ville, et dans le calendrier en usage, julien, par conséquent.
- 5) il aboutit au point de l'horizon où se lève, tous les 18,6 ans, la Lune haute extrême maximale, proche du solstice d'hiver, donc de déclinaison égale à $28^\circ 44'$.
- 6) il aboutit au point de l'horizon où se lève, tous les 18,6 ans, la Lune basse extrême minimale, proche du solstice d'été, donc de déclinaison égale à $-28^\circ 44'$.
- 7) il aboutit au point de l'horizon où se lève, tous les jours, une étoile particulière et cela dans la période 1000 / 1200, avec sa déclinaison d'alors.
- 8) il aboutit au point de l'horizon où se lève une planète particulière, en fait, Vénus, lorsqu'elle présente, tous les 8 ans son azimuth / lever extrême, en tant qu'étoile du matin.





Deux exemples de champ d'étoiles à Paris et à Reims

Indépendantes de cet axe majeur, et donc, sans doute, moins consubstantielles avec l'insertion cosmologique du sanctuaire, peuvent apparaître deux configurations liées à la gnomonique:

1) la trace du méridien est matérialisée sur le sol ou sur une surface verticale; un rayon de soleil, traversant un oculus, y procure l'heure de midi vrai, local, tous les jours; cette méridienne peut même porter des repères et des indications manifestant la hauteur et la déclinaison du Soleil, selon la formule N°7. Ayant la déclinaison, on connaît les deux dates symétriques qui se correspondent, dans le calendrier choisi. Cette construction joue donc un rôle d'horloge et même d'échéancier.

2) un point remarquable du sanctuaire est touché par un rayon du Soleil lorsque celui-ci passe, simultanément, par une hauteur donnée et par un azimut déterminé. Ce phénomène se produit à une heure précise d'un jour particulier et, inévitablement, du jour symétrique du premier, le Soleil ayant, ces deux jours, et par hypothèse, même déclinaison. Là encore, le rôle d'avertisseur chronologique est manifeste.

REMARQUE: Certains auteurs considèrent aussi l'axe majeur dans le sens chœur / porche, ce qui peut être légitime. Mais, si une date remarquable est ainsi mise en évidence, cela ne permet pas de dire que l'église est "occidentée". On doit réserver ce dernier terme aux rares églises dont le chœur se situe à l'ouest du

porche. Le lecteur qui voudrait étudier l'axe majeur, pris dans le sens chœur / porche, pourra considérer qu'un tel axe diffère de l'axe porche / chœur, de 180° . Par conséquent, pour connaître les deux jours signalés par cet axe, il suffit de prendre la déclinaison de l'axe porche / chœur (planche 23), changée de signe, de consulter des tables récentes et de rétrograder les dates trouvées de 7 jours pour en déduire celles des années 1000 / 1200.

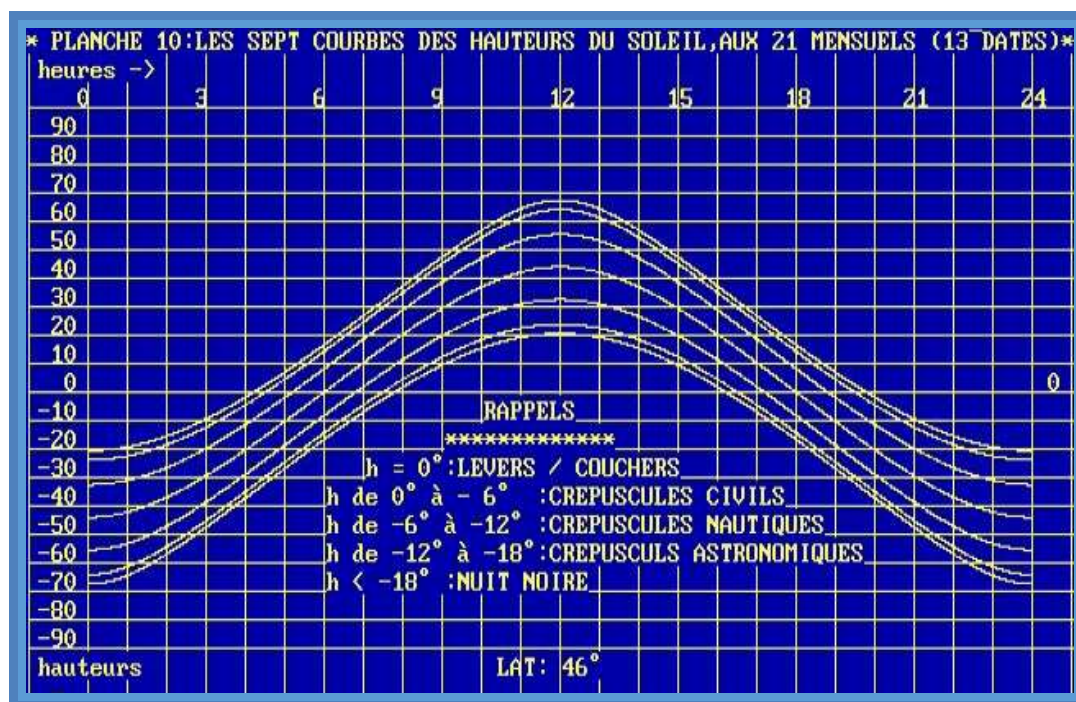
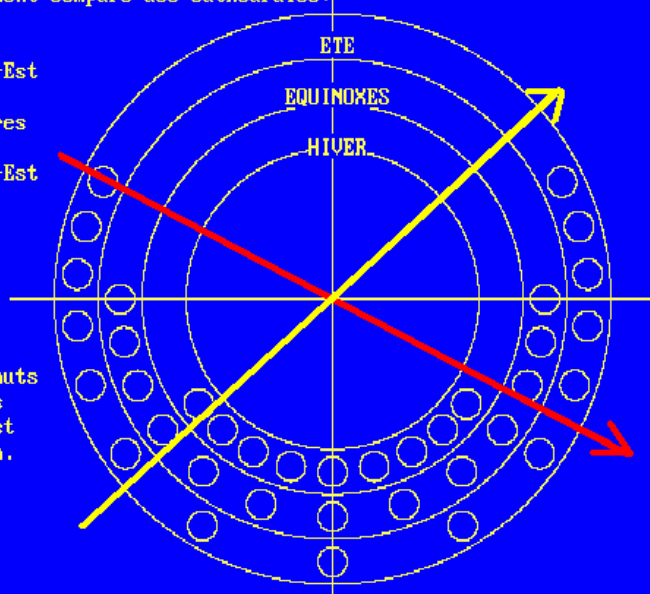


PLANCHE 15: Ensoleillement comparé des cathédrales:

* Notre-Dame de Paris
Latitude: $48^{\circ}50'$
Axe: 116° vers le Sud-Est

* Notre-Dame de Chartres
Latitude: $48^{\circ}29'$
Axe: 46° vers le Nord-Est

Les petits cercles
matérialisent les azimuts
du Soleil, à toutes les
heures rondes où il est
au dessus de l'horizon.



CHAPITRE QUATRIEME : LE VADE-MECUM DU CHERCHEUR.

Ce chapitre annonce les images, les planches et les tables où sont illustrées et rassemblées les données relatives aux hypothèses déjà formulées au chapitre troisième. Il ne s'agit aucunement de présenter, déjà, des résultats, mais, simplement, de fournir un support aux démarches d'analyse que le lecteur va trouver, par la suite. Pour sa commodité, ces tables et planches sont mises à la suite des annexes, à la fin de l'étude et leur numérotation ne distingue pas les planches des tables, ni des images : toutes sont dénommées "Planches".

Planche 1 et sa variante

Azimuths du Soleil levant aux différentes latitudes de la Terre.

Planche 2 et sa suite

Azimuths extrêmes du Soleil, de la Lune et de Vénus aux différentes latitudes de la France continentale

Planche 3.1 à 3.3

Azimuths des levers et des couchers du Soleil à ses entrées dans les signes du zodiaque pour les latitudes: 40°, 46°, 52°.

Planche 4.1 à 4.3

Azimuths du Soleil, lors de ses levers / couchers solsticiaux

Azimuths de la Lune basse extrême et de la Lune haute extrême.

Planche 5

Carte Mercator de la France avec les principales cathédrales et abbayes, présentant l'amorce de l'azimut de leur axe majeur, relevé dans le sens porche / chœur.

Planche 6

Graphique de l'obliquité moyenne de l'écliptique

Planches 7.1 et 7.2

Déclinaisons extrêmes de la Lune en 1997 et en 1988

Planches 8.1 et 8.2

Eclairement de la rose / porche de la cathédrale de Paris et de celle de Chartres

Planche 9

Table de l'azimut orthodromique de Jérusalem relevé depuis tout point de France, défini par sa longitude (de -8° E. à 5° W.) et par sa latitude (de 43° à $50^{\circ}30'$)

Planche 10

Les 7 courbes des hauteurs du Soleil, d'heure en heure, les 21 mensuels.

Planche 11: Table et son dessin annexe

Le phénomène de l'ombre de la colombe, à Saint-Antoine en Dauphiné: conditions d'apparition.

Planche 12.1 à 12.3

Figuration de l'azimut du Soleil, aux solstices et aux équinoxes, à toutes les heures rondes où il est au dessus de l'horizon, aux latitudes : 40° , 46° et 52°

Planche 13

Table des azimuts levers / couchers de 15 étoiles brillantes à l'époque 1000 / 1200

Planche 14

Les trois catégories d'étoiles

Planche 15

Ensoleillement comparé de N.D.de Paris et de N.D. de Chartres

Planche 16.1 et 16.2

Le champ d'étoiles de la cathédrale de Paris et de la cathédrale de Reims

Planche 17

Graphique couplé des hauteurs et azimuts, puis des hauteurs et angles horaires, pour des astres de déclinaisons comprises entre -40° et 40° , à la latitude 46°

Planche 18: Table et son graphique annexe.

Le phénomène de la rose dans le labyrinthe, à la cathédrale de Chartres

Planche 19.1 à 19.7

Quelques sanctuaires dans leur champ d'étoiles, avec les azimuts du Soleil à ses levers / couchers, les 21 mensuels

Planche 20

Table des déclinaisons actuelles et vers 1000 / 1200, de quelques étoiles brillantes

Planche 21

Table des azimuts, à leur lever, des étoiles de la planche 20

Planche 22

Orientation des 12 grandes Notre-Dame gothiques et la légende de leur alignement dans l'éventail marial du 15 Août julien.

Planche 23

Tableau des orientations de quelques sanctuaires de France
Recherche de correspondances célestes pour 77 sanctuaires dont l'axe majeur est pris dans le sens porche / chœur.

Planche 24

Schéma du « Petit labyrinthe » ou « Petit Jérusalem », un itinéraire pour le pèlerin dans le sanctuaire.

Planche 25

Exemple du tracé de l'inhiraf selon F.W.Sawyer III.

Planche 26

La précision actuelle des G.P.S.

Planche 27

Heures de passage d'une étoile au méridien.

Planches 28/1 et 28/2.

Tables donnant un aperçu des sorties obtenues par notre programme <AZDECPHI.BAS>.

Correspondances entre azimuts et déclinaisons solaires pour les latitudes de la France continentale, dans la fourchette de $-23^{\circ}26'$ à $23^{\circ}26'$, (bornes des possibilités de calendrier solaire par l'azimut).

Planche 29

Le chemin de lumière de Vézelay : schéma de principe.

Planche 30

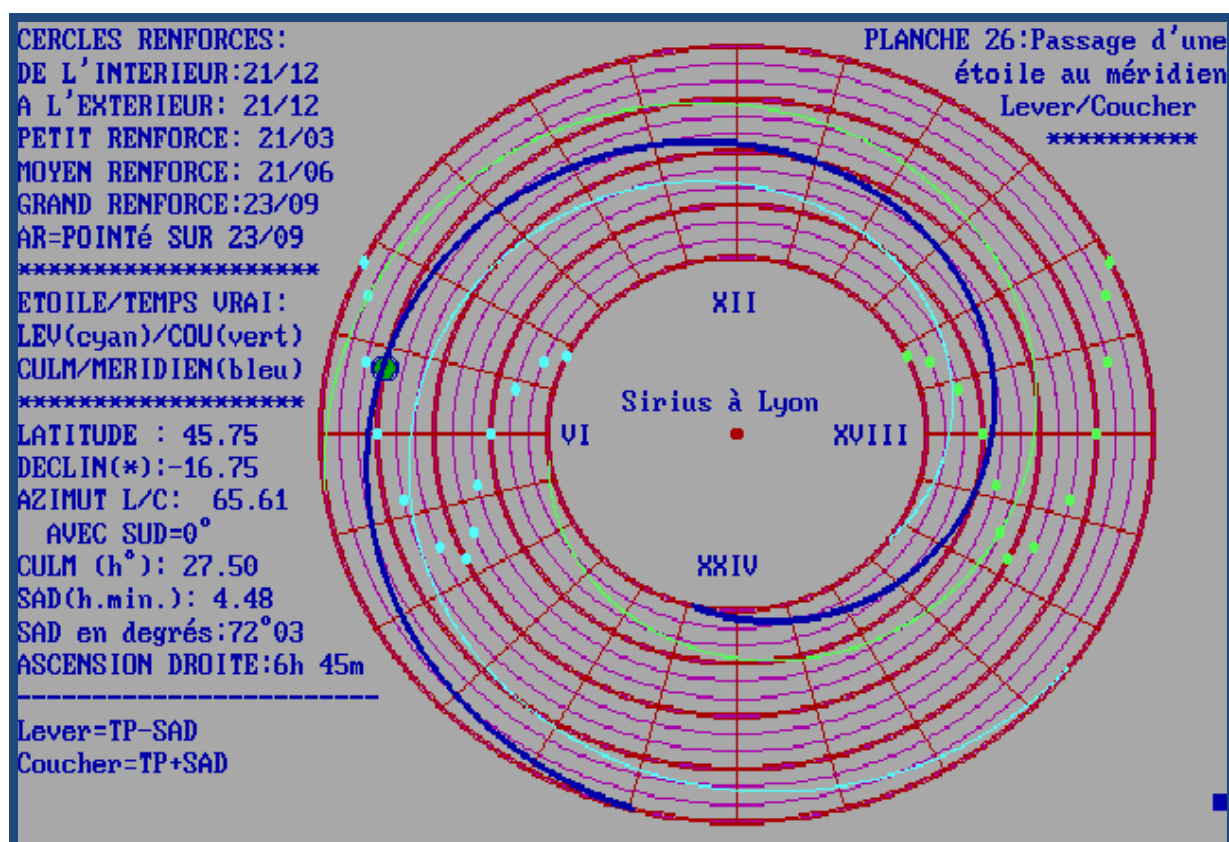
Azimutage d'une église

Planche 31

Soleil solsticial en l'abbatiale de Chalais

Planche 32

Méridienne horizontale des grandes fêtes fixes grégoriennes



DEUXIEME PARTIE: L'HOMME ET LE SANCTUAIRE.

L'homme qui a bâti un sanctuaire, il y a un millier d'années, n'a pas laissé beaucoup d'indications explicites sur ce qu'il a voulu faire et c'est par l'examen de son oeuvre qu'il faut tenter de découvrir ses objectifs et ses intentions.

Mais, tout d'abord, il convient de se demander dans quels domaines il a agi pour une finalité clairement perceptible, recherchée comme un objectif premier et, au contraire, quels faits ne sont que des conséquences, voire des conséquences de conséquences, l'intention majeure étant bien ailleurs.

Il n'est pas douteux que le constructeur d'un sanctuaire a, d'abord, voulu construire un sanctuaire, lieu où le fidèle rencontre Dieu et ses frères croyants, et non une sorte de cadran solaire couplé à une table d'orientation; même avérées, de telles intentions ne pourraient qu'être secondaires.

CHAPITRE PREMIER : LE HASARD OU L'INTENTION ?

Une attitude extrême consisterait à soutenir que les orientations du bâtiment ne doivent rien à la volonté des bâtisseurs, mais tout au hasard, un peu comme si l'architecte avait jeté son plan sur le sol, s'en remettant aux souffles de l'air pour l'orienter. Une telle position n'est pas défendable, au moins pour quatre raisons:

1) des églises, de la période qui nous intéresse, ont été édifiées sur les fondations de sanctuaires plus anciens et, si cela fait reculer le problème dans le temps, et le fait, parfois, même, changer de civilisation, cela ne le supprime pas, que le nouveau bâtiment se superpose exactement à l'ancien ou bien en diverge sensiblement.

2) dans une oeuvre d'une ampleur matérielle et spirituelle aussi vaste, d'innombrables facteurs ont été pesés, discutés, approuvés, contrôlés, et l'orientation a bien dû susciter une réflexion, ne serait-ce que pour l'adapter au terrain.

3) il existe des textes, promulgués par différentes autorités ecclésiastiques, qui font état de la règle qui prescrit d'établir, de préférence, les églises chrétiennes sur un axe Occident-Orient, le porche d'entrée regardant vers l'Ouest et le chœur vers l'Est, de façon que le fidèle progresse de l'Occident vers l'Orient.

4) il n'est jamais légitime de parler de hasard quand il s'agit d'un comportement humain volontaire ; hasard veut dire: probabilités tirées de statistiques

suffisamment nombreuses pour constituer un "grand nombre" et ce n'est jamais le cas, par définition, pour une oeuvre humaine unique.

Il nous semble donc qu'on peut parler de l'orientation des sanctuaires en en faisant, au moins dans une certaine mesure, le résultat d'une décision réfléchie et, ainsi, grosse de finalité, celle-ci pouvant, du reste, ne ressortir en rien à l'astronomie ou à la gnomonique. Pour ne prendre qu'un exemple, il est clair que, si un sanctuaire est orienté de façon que son axe se place dans le flux d'un courant magnétique ou aquatique souterrain, comme certains auteurs le donnent à entendre, nous allons remarquer, en surface, un certain azimuth, mais celui-ci n'aura pas été voulu pour lui-même, dans un référentiel de coordonnées astronomiques locales; il ne sera tel que par contrecoup d'une intention fondatrice sans lien avec l'astronomie.

Ainsi, parler de l'orientation et admettre qu'elle est intentionnelle, ne veut, en aucun cas, dire que nous nous prétendons capable de découvrir et de comprendre ce qu'était une telle finalité. Notre prudence sera d'autant plus grande qu'il ne nous paraît même pas toujours évident de distinguer l'intention première de ses conséquences inévitables. Pour prendre un autre exemple, bien qu'il semble un peu caricatural, il est clair que choisir l'axe de la nef, c'est choisir, du même coup, l'axe des transepts, à très peu près.

D'autre part, il peut être extrêmement difficile de qualifier une intention : là où il n'y avait qu'une préoccupation utilitaire, il ne faudrait pas voir une intention astronomique; et, s'il y a bien une intention astronomique, liée à la mesure du temps ou à des corrélations spatiales, il ne faudrait pas y voir des préoccupations symboliques ou mystiques, si d'autres données ne mettent pas sur cette voie. Il faut même oser penser que certaines orientations n'ont pour explication que le fait qu'elles étaient les plus pratiques; cela a été écrit à propos de Sénanque, et ce n'est, sans doute, pas un cas isolé.

Dans un tel domaine il n'est même pas facile de décider à qui revient la charge de la preuve. Constater un fait n'est pas prouver une intention, certes, mais cela veut-il dire que celui qui constate un fait devra aussi rapporter la preuve que ce fait a été voulu comme tel, pour lui-même, et non subi comme une conséquence d'une autre décision, peut-être pas plus clairement démontrable ? Il faudrait à la fois, constater un fait et disposer des confidences du maître d'œuvre. Que dire, alors, si un fait réellement produit n'est que la conséquence d'une erreur ?

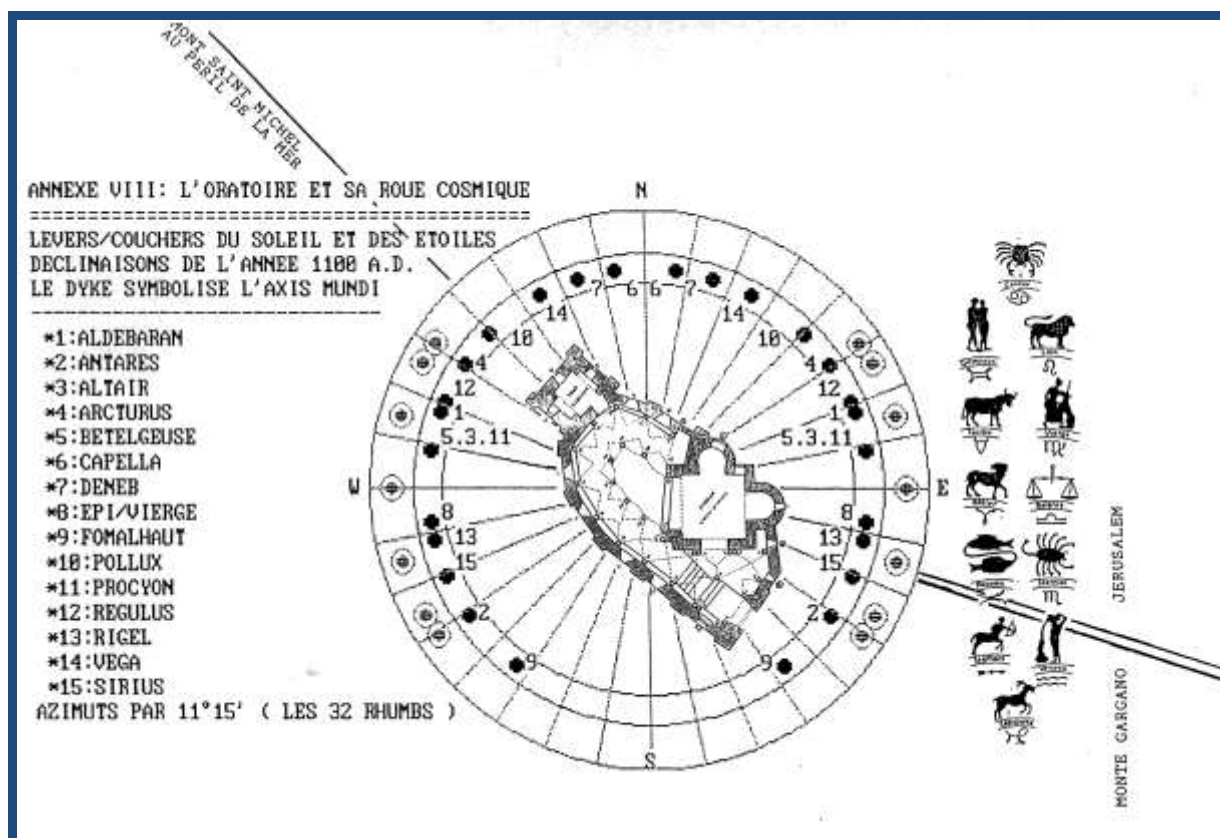
A l'inverse, pour nier toute éventualité d'une intention, suffirait-il de s'abriter sous le seul prétexte que la partie qui suggère, ne dispose pas de documents probants ?

Nous pensons que la sagesse consiste à donner pour de simples hypothèses toutes les intentions compatibles avec les faits observés. Taire celles qui, possibles, ne sont cependant pas avérées, serait tarir la réflexion et la recherche.

En fait, ce sont là, des difficultés de méthode, puisqu'il faut remonter du fait à l'intention ou, si l'on veut ainsi dire, du problème pressenti au problème formulé. Celui-ci pourra être modélisé et se prêter alors au traitement statistique.

Pour terminer cette réflexion par un exemple simple, nous donnerons à observer ceci, qui est de maigre bon sens: si, dans un village nommé Saint-Bernard, nous trouvons une église, de la bonne époque, dédiée à saint Bernard et dont l'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où le Soleil se lève le jour de la fête de saint Bernard, nous ne pourrions pas, sans sectarisme, ne pas envisager qu'il a existé une intention, mais cela ne nous révélera pas pourquoi cette église "vaut mieux" ou "fonctionne mieux", ainsi orientée, que si elle regardait ailleurs. Naturellement, si dans ce même village, nous trouvons une église dédiée à saint Martin et dont l'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où se lève le Soleil, le jour de la fête de sainte Hélène, nous devrions, alors, raisonnablement, évacuer l'hypothèse d'une intention liée au calendrier. Et que dire de la cathédrale de Saint-Claude (Jura), dédiée conjointement à saint Pierre, à saint Paul et à saint André ?

Pour illustrer, concrètement, la démarche, nous avons tenté, dans une note complémentaire, " Archange et merveilles ", d'appliquer une forme de calcul de probabilités à l'Oratoire de Saint-Michel d'Aiguilhe, près du Puy en Velay. L'ampleur prise par cette recherche a fait que, désormais, cette note constitue un chapitre séparé, le N° ITER_11_06, toujours intitulé « Archange et merveilles ».



CHAPITRE DEUXIEME: A PROPOS DE LA METHODE

Tout temple se présente comme un point de rencontre entre le Ciel et la Terre, aussi maints auteurs pensent que les bâtisseurs d'édifices religieux se sont efforcés de manifester, dans leur oeuvre, et quelle que fût la Divinité adorée, cette harmonie qui articule entre eux le monde d'en haut et son reflet, celui d'en bas. Plans, matériaux, proportions, toute l'architecture, même secondaire, étaient déterminés et mis en chantier par le Maître d'œuvre, lui-même chargé d'exprimer les croyances et les espoirs d'une communauté.

L'élection du lieu traduisait une démarche de foi et révélait une tradition immuable. C'est ainsi que des sites, appréhendés, dès l'origine, comme sacrés, ont porté, tout au long des âges, des sanctuaires successifs, bâtis sur les ruines des précédents et léguant, à leur tour, l'ancrage de leurs fondations aux plus nouveaux.

L'orientation de ces monuments cultuels, loin d'être laissée au hasard ou à la fantaisie de l'architecte, découlait d'un choix réfléchi et motivé qui s'intégrait dans les mêmes concepts fondateurs et dont la trace apparaît déjà, au moins, dès l'Antiquité gréco-romaine. (* 3 *)

Voilà ce qu'on lit chez des auteurs attachés à mettre en valeur les aspects spirituels de cette architecture religieuse médiévale.

Pourtant le très sérieux "Dictionnaire d'archéologie chrétienne et de liturgie" de F.Cabrol et H.Leclercq ne mentionne que la règle déjà citée préconisant d'établir les églises chrétiennes sur un axe Ouest-Est avec le chœur à l'Est. (* 4 *)

De son côté, Jean-Pierre Bayard cite, sans toutefois la faire sienne, une opinion ancienne, très répandue, selon laquelle "...toutes les églises dédiées à Notre-Dame sont orientées vers le point de l'horizon où le Soleil se lève le 15 Août..." (* 5 *)

Il ne faudrait pas omettre de citer aussi Fulcanelli pour qui "...toutes les églises ont leur abside tournée vers le Sud-Est, leur façade vers le Nord-Ouest, tandis que les transepts, formant les bras de la croix, sont dirigés du Nord-Est au Sud-Ouest. C'est là une orientation invariable...". Voir déjà la note (* 21 *).

C'est à partir de toutes ces discordances que nous allons tenter de bâtir une méthode d'examen, à la fois conforme aux exigences de la gnomonique et fondée, modestement, sur la lecture des cartes et des plans, puis, le plus souvent possible, contrôlée sur place.

1) l'axe majeur du sanctuaire.

C'est l'axe idéal qui irait du milieu du porche jusqu'au milieu du fond du chœur, abside ou chevet plat. Sur le terrain un tel axe n'existe pas car il est très

souvent dévié à la hauteur du chœur, parfois de plusieurs degrés. (* 6 *). L'interprétation de cette déviation a suscité de rudes polémiques qui restent en dehors des limites de cette étude. Il est possible de prendre en considération la portion de l'axe qui court dans la nef ou celle qui traverse le chœur. L'essentiel est de le déclarer et de s'en justifier. Pour notre part, considérant les limites de précision de nos mesures, nous avons opté pour l'axe idéal du porche vers le chœur; aussi les valeurs calculées et présentées par la suite devront être tolérancées à $\pm 2^\circ$. Cela, pensons-nous, laisse subsister quelque intérêt à notre propos, mais le relativise.

Enfin, pour bon nombre de sanctuaires, nous avons dû nous contenter des orientations relevées sur des plans de ville, de bonne qualité et à grande échelle, mais cela ne nous met pas à l'abri de surprises désagréables et une révision, en Novembre 2001, d'une précédente rédaction d'Avril 2000, en corrige une, bien regrettable, à Vézelay, qui nous a été signalée par notre savant collègue Charles-Henri Eyraud. Nous lui redisons ici tous nos remerciements.

2) le lever des astres

Par la force des choses, le bâtisseur de la période 1000/1200 n'a pu considérer, dans ses démarches constructives, que le point de l'horizon géographique où l'astre se levait réellement et non le point théorique de son lever sur un horizon géométrique exempt de collines ou d'autres accidents du relief. Il s'ensuit, si l'horizon géographique est d'une altitude importante et si les montagnes sont proches, que le point du lever glisse vers le Sud.

En revanche, la réfraction atmosphérique relève les astres et d'autant plus qu'ils sont plus bas sur l'horizon, mais sans altérer leur azimut; elle tire donc le point du lever apparent vers le Nord. Aussi, quand nous établissons un azimut théorique pour le lever d'un astre, afin de le comparer à l'axe d'une église, il faut, là encore, faire preuve de relativisme.

Naturellement, de nos jours, il est facile de projeter des valeurs azimutales, d'un horizon géographique sur un horizon géométrique ou le contraire; en 1000 / 1200 cela n'était même pas imaginable et, du reste, si les bâtisseurs se sont intéressés au lever des astres, ce fut, inévitablement, à des levers réels, observables, qu'ils prêtèrent attention.

Néanmoins, les lecteurs qui voudraient se familiariser avec cette difficulté, liront, avec fruit, l'ouvrage de G.S.Hawkins cité en bibliographie. Ils s'arrêteront, spécialement, aux petits programmes informatiques que donne cet auteur. Toutefois, la simplicité des programmes ne suffit pas à rendre simple l'estimation d'un horizon médiéval, surtout dans les villes.

3) la concordance des calendriers.

Il faut connaître la date où le Soleil se lève en un point précis de l'horizon, visé par l'axe majeur, pour savoir si, ce jour-là, se célébrait bien (en 1000 / 1200), la fête du saint dédicataire du sanctuaire.

Dans le formulaire présenté ci-dessus, la date d'un lever de Soleil ne s'obtient pas directement; la réponse procurée est toujours la déclinaison du Soleil. Il faut donc passer de la déclinaison à la date calendaire. Si l'on s'interroge sur une date du calendrier grégorien actuel il n'y a pas de difficulté : n'importe quel annuaire astronomique contient une table où sont mises en concordance, à 0 Heure U.T. ou à 12 heures U.T. la date et la déclinaison du Soleil. On peut même tirer une valeur moyenne sur un cycle de 4 ans.

En revanche, pour la période antérieure au jeudi 4 octobre 1582 (ce jour compris), il faut procéder à une mise en concordance de la déclinaison actuelle et du jour calendaire d'autrefois auquel elle convenait, pour remonter du calendrier grégorien au calendrier julien.

L'annexe I rappelle les principes de la réforme du calendrier par le pape Grégoire XIII. Mais, dès à présent, il faut noter qu'en 1582 le retard du calendrier julien sur les saisons se montait à 10 jours ; ceux-ci furent supprimés dans la nuit du 4 octobre et le lendemain du 4 fut le vendredi 15, mais certains pays appliquèrent la réforme plus tardivement. (* 7 *)

La dérive du calendrier julien sur les saisons remontait à sa mise en service le 1^o Janvier de l'an 45 avant notre ère. D'abord imperceptible, elle s'accrut, avec le temps et, en 1582 elle atteignait 10 jours.

Il est clair que, si la réforme avait été décidée plus précocement, ce n'est pas 10 jours qu'il eût fallu retrancher mais, selon la date de l'opération, un nombre de jours d'autant plus faible qu'on remontait dans le temps, soit, en arrondissant:

10 jours.....entre 1582 et 1448
9 jours.....entre 1447 et 1313
8 jours.....entre 1312 et 1178
7 jours.....entre 1177 et 1043
6 jours.....entre 1042 et 908, etc.

Il existe des formules qui procurent, directement, la bonne date, mais, ici, par commodité, nous avons procédé à une remontée systématique de 7 jours pour convertir le couple "déclinaison 2002 / jour 2002" en le couple "déclinaison 2002 / date période 1000 / 1200".

Un exemple fera saisir l'importance de cette rétrogradation qui ne peut pas être négligée. La fête de notre saint Denis était célébrée le 9 octobre julien, donc, en 1582, elle n'aurait pas dû être célébrée, si le royaume de France avait appliqué la réforme instantanément, (ce qui ne fut pas le cas); puis, après 1582, elle fut célébrée toujours le 9 octobre, mais grégorien. La déclinaison du Soleil,

en 2002, est d'environ -6° , le 9 octobre ; en 1000 / 1200, elle était d'environ $-8^\circ45'$ toujours le 9 octobre. (* 8 *)

4) la définition du lever

Pour une étoile dont le diamètre apparent est quasi-nul, il n'y a pas de difficulté ; mais, pour un "gros" astre, comme le Soleil ou la Lune dont le diamètre apparent est de l'ordre du demi-degré, il en va tout autrement. Il existe trois définitions du lever:

- a) l'instant où le limbe supérieur de l'astre sort de l'horizon. C'est le premier éclair de lumière.
- b) l'instant où le diamètre horizontal de l'astre, donc son centre, se superpose à l'horizon. C'est le lever astronomique
- c) l'instant où le limbe inférieur franchit, à son tour, l'horizon.

Les formules, très épurées, que nous avons données plus haut et qui sont suffisantes en gnomonique courante, procurent la deuxième réponse, mais nous ne savons pas ce que les constructeurs médiévaux appelaient "lever du Soleil".

Pour ceux qui voudraient tester cette difficulté, nous renvoyons, une fois encore, au livre de G.S.Hawkins cité en bibliographie. On peut garder en mémoire, toutes valeurs largement tolérancées, qu'entre le lever N°1 et le lever N°3, il s'écoule, environ, 4 minutes de temps et que le Soleil parcourt, pendant ce temps, environ 1° en azimut.

5) la variation de la déclinaison des astres.

Pour le Soleil et la Lune il faut majorer, très légèrement, leurs déclinaisons extrêmes actuelles et les porter de $23^\circ26'$ à $23^\circ30'$ pour le Soleil; de $28^\circ43'$ à $28^\circ45'$ pour la Lune.

Quant aux étoiles, bien évidemment, il faut calculer leur déclinaisons de la période 1000 / 1200. C'est l'objet de nos tables N°20 et 21.

6) les grands saints et les autres

Les grands saints de l'Eglise universelle, Pierre, Paul, Jean-l'Evangéliste et Jean-Baptiste, Etienne, Martin, Irénée, François, Michel,... étaient fêtés partout, en France, et à la même date, en général celle qui marquait l'anniversaire de leur mort, leur seconde naissance. Mais il existe de très nombreux saints locaux, dont la renommée ne dépassait pas les frontières de leur diocèse. Qu'on pense - cela s'impose ici - à saint Hildevert, patron des cadraniers et gnomonistes ! Pour eux, il faudrait compiler les différents Sanctoraux régionaux, à l'époque de la construction, pour retrouver les dates de leurs fêtes : travail gigantesque qui ferait le bonheur d'équipes d'archivistes spécialisés, mais devant lequel nous avons dû capituler!

7) quelques questions pratiques

a) La mesure de l'azimut de l'axe est une opération pénible. Il faut établir l'angle dont cet azimut est écarté du Nord, pris ici comme origine. La réponse peut aller de 1° à 359° mais il est évident que si elle dépasse 180° (le Sud), elle ne peut plus concerner le lever d'un astre mais son coucher. Si l'angle trouvé vaut de 1° à 89° l'azimut sera Nord-Est. A 90° , il sera exactement Est et entre 91° et 179° il sera Sud-Est. Et, ici, nous n'ambitionnerons pas d'atteindre une précision meilleure que les 2° déjà avoués. Il suffit d'essayer pour comprendre les difficultés qui attendent, en embuscade !

Et, pourtant, ici, il faudrait parvenir à une précision de l'ordre du quart de degré, puisqu'il s'agira, par la suite, de discriminer 183 couples de jours calendaires en les logeant dans un éventail azimutal d'environ 70° . Cela n'est, du reste, qu'une moyenne car nous verrons, dans l'annexe IV, qu'aux époques des solstices, la déclinaison du Soleil varie si peu, pendant une vingtaine de jours, que les directions azimutales des levers ou des couchers se superposent et, ainsi, poussent à toutes les confusions; mieux, à toutes les prudences !

b) L'identification des corps célestes qui passent, à leur lever, par l'azimut trouvé implique ceci:

Si c'est le Soleil, il y passera deux fois par an, aux deux dates où sa déclinaison atteint les mêmes valeurs. (* 9 *).

Si c'est une Pleine Lune extrême solsticiale, elle n'y passera que tous les 18,6 ans.

Si c'est une étoile elle s'y lèvera tous les jours, pendant de très nombreuses années, peut-être des siècles, mais elle n'y transitera jamais deux jours de suite à la même heure, puisque elle "tourne" en 23 h. 56 m. et 4 s. (jour sidéral), prenant chaque jour une avance de 3 minutes et 56 secondes sur le Soleil moyen, soit 2 heures par mois.

c) si l'on connaît ou si l'on impose la déclinaison de l'astre, il faut utiliser la formule N°4:

Az.....cherché

D.....connue

LA.....connue

d) si l'on connaît l'azimut, qui est celui de l'église, imposé comme condition, il faut utiliser la formule 9:

D.....cherchée

Az.....connu

LA.....connue

e) la manœuvre judicieuse du formulaire permettra de savoir:

- si des étoiles se lèvent dans l'azimut de l'église.
- à quelles dates (connues par la déclinaison) le Soleil se lève dans l'axe de l'église: en principe, 2 jours par an. (* 10 *)
- si une Lune ou Vénus se lève dans l'axe, au cours de leurs cycles de 8 ans ou de 18,6 ans.
- si les dates des levers solaires, mises en évidence, correspondent à la fête d'un saint, ou de deux ou à rien du tout.

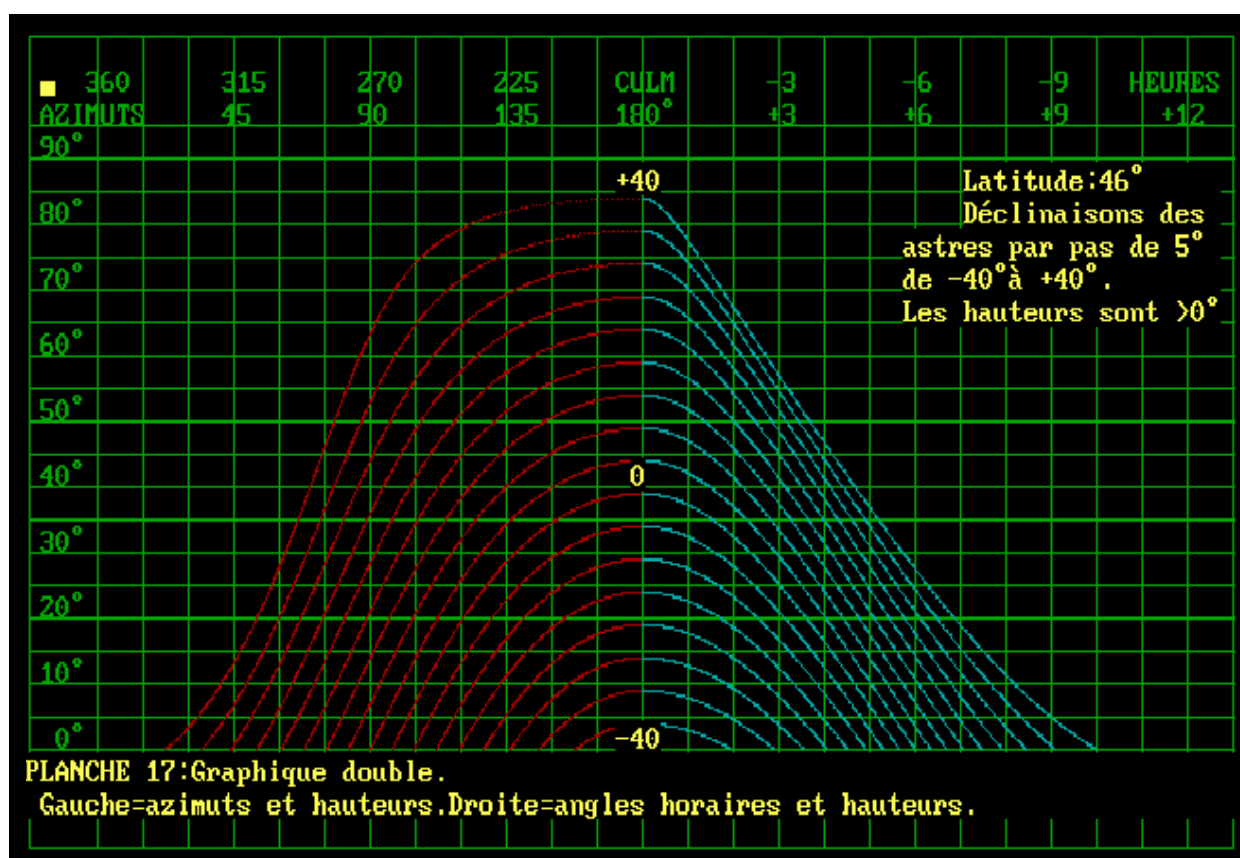


PLANCHE 17_2

Le graphique double de la planche 17 est à entendre comme replié en deux, dans le sens vertical, autour de la ligne "CULM.180". En effet, les azimuts de 180 à 360 sont symétriques de ceux qui vont de 0 à 180. De même, les heures de 0 à +12 sont symétriques des heures de 0 à -12. Matin et après-midi.

Sur le graphique, établi pour 46° de latitude (arbitraire) on considère les astres qui ont un lever et un coucher. La partie gauche met en relation hauteurs et azimuts. La partie droite manifeste la relation entre hauteur et angle horaire.

La graduation verticale mesure les déclinaisons d'astres, de -40° à +40°, par pas de 5°.

L'échelle horizontale appelle une précision selon l'astre choisi:

a) s'il s'agit du Soleil, l'heure située à trois espaces de "CULM.180" est MIDI.

b) s'il s'agit d'une étoile c'est l'heure de sa culmination au méridien Sud.

CHAPITRE TROISIEME: BILAN, DECOUVERTES, INTERROGATIONS

Ce que nous pensons avoir trouvé ou, plutôt, simplement remarqué, se présente sous forme de tableau dans la planche N°23.

Et, avant de le commenter, nous tenons à redire que c'est peu de chose, que ce n'est certainement pas exempt d'erreurs, ou d'imprécisions et que nous sommes, sans doute, passé à côté de faits plus considérables que ceux que nous rapportons. (* 11 *)

D'autre part, l'immensité du chantier et la médiocrité de nos moyens ont limité notre recherche à seulement 77 édifices alors qu'il en existe des centaines qui mériteraient le même regard. C'est ainsi qu'on trouvera dans ce tableau N° 23 bien plus de cathédrales, au plan assez connu, que de simples églises et, aussi, davantage de sanctuaires gothiques que d'abbatiales romanes. Nous ressentons même ce déficit en roman comme une faiblesse de notre travail.

En revanche, ce que nous sommes fier d'avoir tenté et, croyons-nous, réussi, c'est d'être demeuré dans notre tout petit domaine de compétence :

" Sutor ne supra crepidam ! " C'est donc, strictement, un travail de gnomonique que renferment ces pages, mais il existe tant d'ouvrages qui, hélas, traitent le même sujet en ignorant tout de la gnomonique !

Par rapport aux intentions supposées des bâtisseurs, voici le bilan de nos trouvailles, toujours avec la réserve que constater un fait matériel n'est pas prouver une intention.

PLANCHE 23 : ORIENTATION DE QUELQUES SANCTUAIRES DE FRANCE. CORRESPONDANCES CELESTES EVENTUELLES.

Abréviations :

a	Abbaye
b	Basilique

c	Cathédrale
e	Eglise
De	Département
LA	Latitude en degrés décimaux
AXE	Azimut de l'axe majeur (0° au Nord et 90° à l'Est)
DEC	Déclinaison d'un astre se levant dans cet axe
1JJ	L'un des deux jours juliens correspondants à ce lever
2JJ	Le second de ces deux jours
COD	Renvoie aux 7 hypothèses de : II° Partie. Chap. III, section 2 si COD = 6, il est suivi du numéro de l'étoile (Planche 13)

De	Villes	LA	Sanctuaire	Axe	DEC	1JJ	2JJ	COD
34	Agde	43.3	c. St-Pierre	90	0°00	13.03	16.09	2
47	Agen	44.2	c. St-Caprais	88	1°26	18.03	13.09	2
13	Aix-en-Provence	43.5	c. St-Sauveur	65	17°50	5.05	27.07	
81	Albi	43.9	c. Ste-Cécile	89	0°43	16.03	15.09	2
80	Amiens	49.9	c. Notre-Dame	114	-15°11	31.01	30.10	6 :14
49	Angers	47.5	c. St-Maurice	134	-27°59	****	****	5
16	Angoulême	45.6	c. St-Pierre	103	-9°03	19.02	11.10	6 :13
32	Auch	43.6	c. Ste-Marie	99	-6°30	26.02	4.10	6 :8
89	Auxerre	47.8	c. St-Etienne	82	5°22	28.03	3.09	6 :3
14	Bayeux	49.3	c. Notre-Dame	113	-14°46	2.02	26.10	6 :14
60	Beauvais	49.4	c. St-Pierre	105	-9°41	17.02	12.10	6 :13
34	Béziers	43.3	c. St-Nazaire	103	-9°25	18.02	11.10	6 :13
33	Bordeaux	44.9	c. St-André	82	5°40	29.03	2.09	6 :3/5
18	Bourges	47.1	c. St-Etienne	108	-12°08	10.02	19.10	
14	Caen	49.2	a. aux Hommes	99	-5°52	28.02	2.10	6 :8
14	Caen	49.2	a. aux Dames	139	-29°34	****	****	5
46	Cahors	44.5	c. St-Etienne	79	7°50	4.04	28.08	6 :5/11
11	Carcassonne	43.2	c. St-Nazaire	98	-5°49	28.02	2.10	6 :8
51	Châlons / Marne	49.0	c. St-Etienne	72	11°42	15.04	16.08	
73	Chambéry	45.6	b. métropolitaine	59	21°08	20.05	11.07	
73	Chambéry	45.6	e. St-Pierre	92	-1°24	11.03	20.09	2
28	Chartres	48.5	c. Notre-Dame	46	27°25	****	****	4
63	Clermont-Ferr.	45.8	c. Notre-Dame	93	-2°05	9.03	22.09	
63	Clermont-Ferr.	45.8	b. N-D. du Port	93	-2°05	9.03	22.09	
12	Conques	44.3	a. Ste-Foy	98	-5°43	28.02	2.10	6 :8
21	Dijon	47.3	c. Ste-Bénigne	109	-12°45	9.02	21.10	
27	Evreux	49.0	c. Notre-Dame	71	12°20	16.04	14.08	7
38	Grenoble	45.2	c. Notre-Dame	129	-26°19	****	****	

02	Laon	49.6	c. Notre-Dame	91	-0°39	12.03	18.09	2
87	Limoges	45.8	c. Notre-Dame	58	21°40	23.05	8.07	
69	Lyon	45.8	c. St-Jean-Bapt.	112	-15°09	1.02	28.10	6:14
69	Lyon	45.8	b. St-Martin	115	-17.09	27.01	4.11	
72	Le Mans	48.0	c. St-Julien	152	-36°13	****	****	
13	Marseille	43.3	c. N-D. la Major	10	45°46	****	****	
57	Metz	49.1	c. St-Etienne	35	32°25	****	****	
82	Moissac	44.1	a. St-Pierre	91	-0°43	13.03	19.09	2
34	Montpellier	43.6	c. St-Pierre	340	****	****	****	
03	Moulins	46.6	c. Notre-Dame	243	****	****	****	
44	Nantes	47.2	c. St-Pierre/Paul	89	0°41	16.03	15.09	2
11	Narbonne	43.2	c. St-Just	114	-17°15	25.01	5.11	
11	Narbonne	43.2	c. St-Paul/Serge	96	-4°22	3.03	29.09	
58	Nevers	47.0	c. St-Cyr/Julitte	72	12°10	16.04	15.08	
58	Nevers	47.0	a. St-Etienne	106	-10°50	14.02	15.10	
30	Nîmes	43.8	c. N.D + Castor	68	15°41	27.04	4.08	6 :12
60	Noyon	49.6	c. Notre-Dame	116	-16°30	28.01	2.11	6 :14
75	Paris	48.8	c. Notre-Dame	116	-16°46	27.01	3.11	6 :14
24	Périgueux	45.2	c. St-Front	81	6°20	31.03	1.09	6 :3/5
24	Périgueux	45.2	c. St-Etienne	87	2°07	20.03	11.09	
66	Perpignan	42.7	c. St-Jean-Apôtr	68	15°59	29.04	2.08	6 :12
86	Poitiers	46.6	e. N-D la Grande	122	-21°22	8.01	22.11	
86	Poitiers	46.6	c. St-Pierre	114	-16°14	29.01	1.11	6 :14
86	Poitiers	46.6	e. St-Hilaire	122	-21°22	8.01	22.11	
43	Le Puy en Velay	45.0	c. Notre-Dame	83	4°56	28.03	4.09	
51	Reims	49.2	c. Notre-Dame	59	19°39	13.05	19.07	
51	Reims	49.2	b. St-Remi	68	14°09	22.04	9.08	6:1
35	Rennes	48.1	c. St-Pierre	90	0°00	13.03	16.09	2
12	Rodez	44.3	c. Notre-Dame	103	-9°15	19.02	11.10	6 :13
76	Rouen	49.5	c. Notre-Dame	111	-13°28	7.02	22.10	
22	St-Brieuc	48.5	c. St-Etienne	89	0°41	16.03	15.09	2
66	St-Michel-Cuxa	42.6	a. St-Michel	60	21°35	23.05	9.07	
17	Saintes	45.8	c. St-Pierre	282	****	****	****	
61	Sées	48.6	c. Notre-Dame	107	-11°09	13.02	16.10	
60	Senlis	49.0	c. Notre-Dame	103	-8°29	21.02	9.10	6 :13
89	Sens	48.2	c. St-Etienne	86	2°40	21.03	10.09	
13	Silvacane	43.7	abbaye	90	0°00	13.03	16.09	2
02	Soissons	49.4	c. St-Gerv-Protai	86	2°36	21.03	10.09	
67	Strasbourg	48.6	c. Notre-Dame	60	19°19	11.05	20.07	
54	Toul	48.7	c. St-Etienne	114	-15°35	31.01	30.10	6 :14
31	Toulouse	43.6	b. St-Sernin	65	17°46	5.05	28.07	6:12

31	Toulouse	43.6	c. St-Etienne	90	0°00	13.03	16.09	2
71	Tournus	46.6	e. St-Philibert	72	12°16	16.04	15.08	
37	Tours	47.4	c. St-Gatien	75	10°06	10.04	21.08	
37	Tours	47.4	b. St-Martin	352	****	****	****	
10	Troyes	48.3	c. St-Pier/Paul	57	21°14	21.05	11.07	
19	Tulle	45.3	c. Notre-Dame	86	2°49	21.03	10.09	
56	Vannes	47.7	c. St-Pierre	48	26°47	****	****	
89	Vézelay	47.5	b. Madeleine	80	6°44	1.04	30.08	6: 3/5

Le signe **** dans les colonnes de date signifie que l'azimut de l'axe est hors de la fourchette des déclinaisons solaires. De tels sanctuaires n'ont jamais été conçus comme aptes à remplir une fonction de calendrier.

Ce même signe dans la colonne de déclinaison signifie que l'axe de l'église passe le Sud pour viser le SW ou le NW. Aucun lever d'astre ne peut lui correspondre.

SECTION I : LES LIAISONS TERRESTRES

1) L'orientation de l'axe majeur de certains sanctuaires les fait-elle converger vers un lieu particulier ?

La planche N° 9 permet de constater que, parmi les grandes cathédrales gothiques dédiées à Notre-Dame, 5 sur 8 visent Jérusalem par la route orthodromique amorcée par leur axe majeur.

PLANCHE 9:AZIMUT ORTHODROMIQUE DE JERUSALEM								
=====								
CE PROGRAMME PROCURE L'AZIMUT DE JERUSALEM, PAR LA ROUTE ORTHODROMIQUE, DEPUIS TOUT POINT DE FRANCE DEFINI PAR LONGITUDE & LATITUDE EXPRIMEES EN VALEUR RONDE AZIMUTS COMPTES DEPUIS LE NORD (0°), PAR L'EST (90°), JUSQU'AU SUD (180°). TABLEAUX ETAGES PAR LONGITUDES D'EST EN OUEST (DE -8° à +5°).								
	43°	43°5	44°	44°5	45°	45°5	46°	46°5
- 8	108.5	109.6	110.6	111.6	112.6	113.6	114.6	115.5
- 7	107.4	108.4	109.4	110.4	111.4	112.3	113.3	114.2
- 6	106.2	107.2	108.2	109.2	110.1	111.1	112.0	112.9
- 5	105.1	106.1	107.1	108.0	109.0	109.9	110.8	111.7
- 4	104.1	105.0	106.0	106.9	107.8	108.7	109.6	110.5
- 3	103.1	104.0	104.9	105.8	106.7	107.6	108.5	109.3
- 2	102.1	103.0	103.9	104.8	105.6	106.5	107.4	108.2
- 1	101.1	102.0	102.9	103.8	104.6	105.5	106.3	107.1
0	100.2	101.1	101.9	102.8	103.6	104.4	105.3	106.1
1	99.3	100.2	101.0	101.8	102.6	103.4	104.2	105.0
2	98.5	99.3	100.1	100.9	101.7	102.5	103.3	104.0
3	97.6	98.4	99.2	100.0	100.7	101.5	102.3	103.1
4	96.8	97.6	98.3	99.1	99.8	100.6	101.3	102.1
5	96.0	96.7	97.5	98.2	99.0	99.7	100.4	101.2
=====								
	47°	47°5	48°	48°5	49°	49°5	50°	50°5
- 8	116.5	117.4	118.3	119.2	120.1	120.9	121.7	122.6
- 7	115.1	116.0	116.9	117.8	118.7	119.5	120.3	121.2
- 6	113.8	114.7	115.6	116.5	117.3	118.2	119.0	119.8
- 5	112.6	113.5	114.3	115.2	116.0	116.8	117.7	118.4
- 4	111.4	112.2	113.1	113.9	114.8	115.6	116.4	117.1
- 3	110.2	111.0	111.9	112.7	113.5	114.3	115.1	115.9
- 2	109.1	109.9	110.7	111.5	112.3	113.1	113.9	114.7
- 1	108.0	108.8	109.6	110.4	111.2	111.9	112.7	113.5
0	106.9	107.7	108.5	109.2	110.0	110.8	111.5	112.3
1	105.8	106.6	107.4	108.1	108.9	109.7	110.4	111.1
2	104.8	105.6	106.3	107.1	107.8	108.6	109.3	110.0
3	103.8	104.6	105.3	106.0	106.8	107.5	108.2	108.9
4	102.8	103.6	104.3	105.0	105.7	106.5	107.2	107.9
5	101.9	102.6	103.3	104.0	104.7	105.4	106.1	106.8

Voici le rappel de cette orientation et l'indication de ce qu'elle devrait valoir pour un alignement rigoureux:

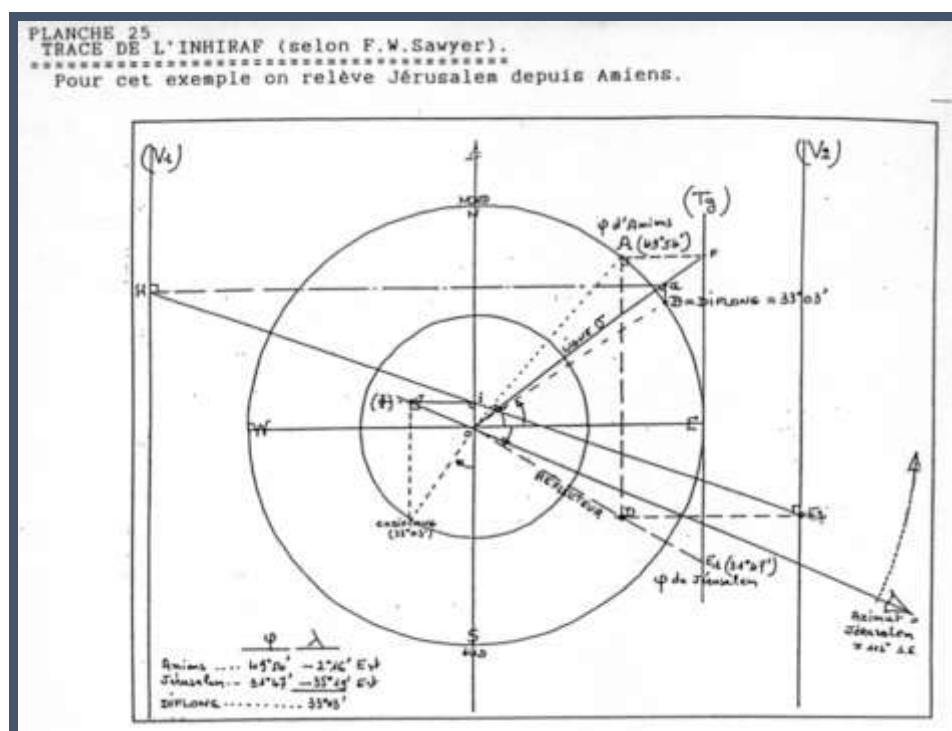
Cathédrales	latitude	longitude	axe trouvé	axe Jérusalem
Laon	49°33'	-3°35'	91°	115°
Senlis	49°03'	-2°36'	103°	113°
Sées	48°36'	-0°10'	107°	109° *
Rouen	49°27'	-1°04'	114°	112° *
Amiens	49°54'	-2°16'	114°	114° *
Bayeux	49°17'	+0°42'	113°	110° ?
Paris	48°50'	-2°20'	116°	112°
Noyon	49°36'	-3°00'	116°	114° *

Si nous nous confinions dans notre tolérance azimutale de plus ou moins 2°, nous voyons que Sées, Rouen, Amiens et Noyon valident l'hypothèse et que

Bayeux ne s'en écarte que d'un degré. Ce fait qui se constate, matériellement, nous incite à nous demander s'il recèle une intention des bâtisseurs. Voir: Annexe V.

Tout d'abord, il faut noter que, dans les années 1000/1200, une telle démarche intellectuelle semble à la portée des constructeurs de cathédrales, ne serait-ce que par suite des influences arabes transitant par l'Espagne ou éprouvées en Palestine, pendant les Croisades.

La détermination, par les savants musulmans, de l'azimut de la Qîbla (La Mecque) est une opération classique; de nombreux astrolabes en témoignent et les mosquées sont toujours construites de telle façon que les croyants puissent y prier tournés vers La Mecque. Telle est la fonction du mirhab, (* 12 *) ou niche de prières, dont nous avons déjà parlé et qu'il ne faut pas confondre avec le minbar, simple estrade placée à sa droite. (*13*).



Construction de la figure de base:

- 1) les droites V_1 et V_2 sont équidistantes de la méridienne N-S
- 2) les rayons du grand cercle est le double du rayon du petit cercle
- 3) la droite Tg tangente le grand cercle en E; elle est perpendiculaire à la droite W-E
- 4) le point O, centre commun des deux cercles, est à l'intersection de N-S avec W-E
- 5) le "réflecteur", forme avec OE un angle égal à la latitude φ de Jérusalem: $31^\circ 47'$

Tracés particuliers:

- 1) sur le grand cercle, pointer A, tel que $E\hat{O}A = \varphi$ d'Amiens (anti-horloge)
- 2) sur le grand cercle, pointer B, tel que $E\hat{O}B = \text{DIFLONG}$ (anti-horloge)
- 3) sur le petit cercle, pointer C, tel que $S\hat{O}C = \text{DIFLONG}$ (horloge)
- 4) une verticale issue du point A procure le point D sur le réflecteur
- 5) une horizontale issue du point D, procure le point E_2 sur la droite V_2
- 6) une horizontale issue du point A, procure le point F sur la droite Tg
- 7) relier F à O (ligne σ)
- 8) de B élever une verticale qui procure G sur la ligne σ du 7^e ci-dessus
- 9) une horizontale issue du point G, procure le point H sur la droite V_1
- 10) relier H à E_2 (sur V_1). Cette ligne coupe la méridienne NS en I
- 11) de I, tracer un segment horizontal appelé Φ
- 12) de C, élever un segment vertical qui vient couper Φ au point J
- 13) tracer une longue droite passant par J et par O. On peut considérer que c'est une flèche dont J serait le talon et dont la pointe viserait Jérusalem.

L'inhiraf, ou azimut orthodromique de Jérusalem relevé depuis Amiens, est mesuré par l'angle NÔFlèche, compté depuis N et en sens horloge: ici = 114° au Sud-est.

Le résultat de l'inhiraf et la valeur obtenue par trigonométrie sphérique, sont les mêmes. Pour rappel, la formule:

$$\text{tg } I = \sin \text{DIFLONG} / [(\text{tg } \varphi_2 \times \cos \varphi_1) - (\sin \varphi_1 \times \cos \text{DIFLONG})] + 180^\circ \text{ (Az des marins)}$$

Ensuite, chez les chrétiens, la position du corps qui prie, n'est pas laissée au hasard : le fidèle fait face à l'autel, à une croix, à une statue. Il se tient debout, assis, à genoux. Claudel avouait aimer prier dans son lit, allongé, comme il reposerait dans son cercueil.

Nous avons un témoignage intéressant, relatif aux attitudes de piété des chrétiens et des musulmans, en Terre sainte, pendant les Croisades ; c'est le récit, bien connu, du jeune ambassadeur Usama Ibn Mundiql, envoyé de Damas auprès du roi Foulques, d'où il ressort que les musulmans priaient selon leur orientation rituelle, tournés vers La Mecque, alors que les Croisés avaient, en Europe, l'habitude de prier tournés vers l'Orient. Ces habitudes particulières n'indisposaient aucunement les Templiers, gardiens des Lieux Saints, qui avaient la connaissance et l'expérience de ces différences et les admettaient, tandis que l'irascible héros de l'histoire, Franc nouvellement débarqué en Palestine, n'avait pas encore compris qu'il se trouvait maintenant dans cet Orient vers lequel il se tournait lorsqu'il priait, en France. (* 14 *) Pour un musulman de Jérusalem, au contraire, la posture corporelle s'alignait sur l'azimut de La Mecque, à 157° , soit presque face au Sud. (* 15 *).

L'idée que les constructeurs de certaines cathédrales aient pu vouloir les axer selon l'azimut de Jérusalem n'est donc pas délirante, mais elle n'est pas confortée par des textes chrétiens, par des traditions de métier, par des témoignages, du moins pour ce que nous en savons. Cependant l'entreprise aurait pu s'inspirer de plusieurs textes de l'Ancien Testament.

Cet alignement éventuel sur Jérusalem mériterait d'être approfondi. Il révélerait une tradition d'azimuts rayonnant autour d'un centre spirituel, analogue à la tradition musulmane avec la Qïbla pour centre, ou, dans une moindre mesure, à la tradition juive dans laquelle l'alignement des synagogues sur Jérusalem se rencontre aussi.

Cette tradition, minoritaire dans le christianisme, n'aurait donc pas été supplantée par celle de l'alignement vers l'Est (au sens large), qui ne fait pas converger les églises vers un centre, mais les range, en files, dans des directions perpendiculaires aux méridiens, avec, là encore, une large tolérance dans la notion de perpendicularité. Les deux conceptions sont radicalement différentes.

2) L'orientation de l'axe majeur de certains sanctuaires les fait-elle viser un autre sanctuaire de telle façon que l'ensemble de ces visées constituerait une sorte de maillage mystique du territoire de la France ? Il faudrait, ici, considérer l'axe pris dans ses deux directions, et, peut-être l'axe des transepts.

Nous n'avons regardé que la direction de l'axe majeur, dans le sens porche / chœur, pour 16 grandes cathédrales et voici le maigre résultat de nos mesures, limité aux cas curieux.

cathédrale d'où part la visée		cathédrale-cible	
nom	axe	nom	azimut
N.D.d'Amiens	114°	N.D.de Laon	112°
N.D.de Bayeux	113°	St Etienne (Auxerre)	116°
id.	113°	St Etienne (Sens)	111°
St Pierre (Beauvais)	105°	St Etienne (Châlons / M.)	107°
N.D.de Chartres	46°	N.D.de Laon	51°
id.	46°	N.D.de Noyon	41°
id.	46°	N.D.de Senlis	51°
N.D.de Noyon	116°	N.D.de Reims	118°
N.D.de Sées	107°	St-Etienne(Auxerre)	108°

Ces résultats ne nous ont pas encouragé à poursuivre la recherche.

SECTION II : LES LIAISONS TERRE-CIEL

HYPOTHESE 1

L'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où se lève le Soleil, le jour du solstice d'été.

Aucun édifice ne valide cette hypothèse. Mais dans l'abbatiale de Chalais (Voreppe) dès qu'il passe par dessus la montagne, à son lever géographique, ou lever sur site, il est dans l'azimut 87° (depuis le Nord) et pousse, exactement dans l'allée centrale de la nef, la tache lumineuse de l'oculus percé au dessus de la verrière du chevet plat. L'abbaye date de 1101. Nous en parlerons plus loin dans le chapitre 11_7.

HYPOTHESE 2)

L'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où se lève le Soleil, les jours d'équinoxes.

Cette hypothèse est validée par 11 édifices :

Agde.....cathédrale Saint-Pierre
Agen.....cathédrale Saint-Caprais
Albi.....cathédrale Sainte Cécile
Chambéry.....église Saint-Pierre de Lémenc
Laon.....cathédrale Notre-Dame
Moissac.....abbatiale Saint-Pierre
Nantes.....cathédrale Sts Pierre et Paul
Rennes.....cathédrale St Pierre
Saint-Brieuc.....cathédrale St Etienne
Silvacane.....abbaye
Toulouse.....cathédrale St Etienne

Cette orientation vers l'Est va nous apparaître comme la seule hypothèse un peu sérieuse, plusieurs fois vérifiée, prescrite par les canons et, donc, certainement intentionnelle. Le vieux Dictionnaire de Cabrol et Leclercq n'avait pas tort et le Cardinal Joseph Ratzinger, préfet de la Congrégation pour la Doctrine de la foi, (pape Benoît XVI), dans son livre récent "L'esprit de la liturgie", vient de rappeler cette règle traditionnelle, en élargissant opportunément le sens du mot "Est" à celui d'Orient qui ouvre plus largement l'éventail azimutal, peut-être même jusqu'aux bornes solsticiales.

HYPOTHESE 3)

L'axe majeur de l'édifice aboutit, sur l'horizon, au point où se lève le Soleil, le jour du solstice d'hiver.

Aucun édifice ne valide cette hypothèse.

Cependant, grâce à Michel Natalis, nous pouvons citer le cas de la basilique d'Arlon (Belgique), édifice romain construit avant les invasions barbares et dont l'azimut de l'axe majeur se superpose, au demi-degré près, à celui du lever solaire le jour du solstice d'hiver. Comme cette basilique se situe près du limes romain, faut-il y voir une survivance du « sol invictus » des légions ?

HYPOTHESE 4)

L'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où se lève la Pleine Lune haute extrême solsticiale d'hiver. ($D = 28^{\circ}44'$).

Un seul édifice valide cette hypothèse, la cathédrale de Chartres.

HYPOTHESE 5)

L'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où se lève la Pleine Lune basse extrême solsticiale d'été. ($D = -28^{\circ}44'$).

Deux édifices valident cette hypothèse:

Angers.....cathédrale St Maurice

Caen.....abbaye aux Dames

HYPOTHESE 6)

L'axe majeur aboutit sur l'horizon, au point où se levaient certaines étoiles brillantes, en 1000 / 1200.

Sirius.....Amiens.....cathédrale Notre-Dame

id.Bayeux.....cathédrale Notre-Dame

id.Lyon.....cathédrale St Jean-Baptiste

id.Noyon.....cathédrale Notre-Dame

id.Paris.....cathédrale Notre-Dame

id.Poitiers.....cathédrale St Pierre

id.Toul.....ex-cathédrale St Etienne

RigelAngoulême.....cathédrale St Pierre

id.Beauvais.....cathédrale St Pierre

id.Béziers.....cathédrale St Nazaire

id.Rodez.....cathédrale Notre-Dame

id.Senlis.....cathédrale Notre-Dame

Altaïr.....Auxerre.....cathédrale St Etienne

id.Bordeaux.....cathédrale St André

id.Périgueux.....cathédrale St Front

Bételgeuse.....Cahors.....cathédrale St Etienne

id.Vézelay.....basilique Ste Madeleine

Procyon.....Cahors.....cathédrale St Etienne

id.Vézelay.....basilique Ste Madeleine

Regulus.....Nîmescathédrale N.D. et St Castor

id.Perpignan.....cathédrale St Jean Apôtre

id.Toulouse.....basilique St Sernin

Aldébaran.....Reims.....basilique St Remi

Epi / Vierge..... Auch.....cathédrale Ste Marie

id.Caen.....abbaye aux Hommes

id.Carcassonne.....cathédrale St Nazaire

id.Conques.....abbaye Ste Foy

Les planches N°20 et 21 montrent pourquoi un alignement sur Bételgeuse entraîne un alignement sur Procyon et, éventuellement, sur Altaïr.

Ici, plus qu'ailleurs, nous nous montrerons sceptique. Sans doute, ces champs d'étoiles apparaissent bien sur le papier, mais quel document, quel témoignage donnerait à penser que les bâtisseurs médiévaux ont eu une telle intention ? Le christianisme de l'étoile des Mages n'est-il pas balancé par la mauvaise réputation de l'étoile Phosphore (Lucifer), même si c'est une planète ?

**PLANCHE 20: Déclinaisons actuelles (2000.0), de quelques étoiles brillantes.
Leurs déclinaisons (approchées) en 1000/1200.**

La déclinaison des étoiles, souvent mal calculée par les logiciels d'initiation pour les périodes anciennes, a été établie, pour l'année 1100, à partir des formules de Jean Meeus in "Astronomical algorithms" édité par Willmann-Bell, en 1991.

Noms d'étoiles	Constellation	déclin/2000	déclin/1100
Aldébaran	Taureau	16°30'	14°13'
Antarès	Scorpion	-26°25'	-23°58'
Altaïr	Aigle	5°50'	6°58'
Arcturus	Bouvier	19°14'	24°02'
Bételgeuse	Orion	7°24'	6°46'
Capella	Cocher	46°00'	44°28'
Deneb	Cygne	45°15'	42°17'
Epi (Spica)	Vierge	-11°06'	-6°19'
Fomalhaut	Poisson austral	-29°41'	-34°13'
Pollux	Gémeaux	28°03'	29°42'
Procyon	Petit chien	5°15'	7°06'
Regulus	Lion	12°02'	16°07'
Rigel	Orion	-8°13'	-9°38'
Sirius	Grand chien	-16°42'	-15°51'
Véga	Lyre	38°46'	38°14'

PLANCHE 21:Azimuts, à leur lever, des étoiles de la planche 20, pour la période 1000/1200, arrondis au degré.

Les déclinaisons, très voisines, d'Altaïr, de Bételgeuse et de Procyon, font que ces étoiles se lèvent presque dans le même azimut, mais pas en même temps.

Noms *	déc.	40°	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	48°	49°	50°
Aldébaran	14°1	72	71	71	71	71	70	70	69	69	69	68
Antarès	24°0	126	126	127	128	129	129	130	131	132	133	134
Altaïr	7°0	81	81	81	81	81	80	80	80	80	80	79
Arcturus	23°4	58	58	57	56	55	55	54	53	52	52	51
Bételgeuse	6°5	81	81	81	81	81	81	80	80	80		
Capella	44°2	25	23	21	18	15	10	***				
Deneb	42°2	29	28	26	24	22	19	16	11	***		
Epi	- 6°2	98	98	98	98	98	98	98	98	99	99	99
Fomalhaut	-34°1	138	139	140	142	143	144	145	147	148	150	153
Pollux	29°4	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	29
Procyon	7°1	81	81	81	80	80	80	80	80	80	79	79
Regulus	16°1	68	68	67	67	67	66	66	65	65	64	64
Rigel	- 9°4	103	103	103	104	104	104	104	105	105	105	105
Sirius	-16°1	111	112	112	112	113	113	114	114	115	115	116
Véga	38°1	36	35	34	32	31	29	27	25	22	19	16

HYPOTHESE 7)

L'axe majeur aboutit, sur l'horizon, au point où se lève le Soleil le jour de la fête liturgique du saint dédicataire.

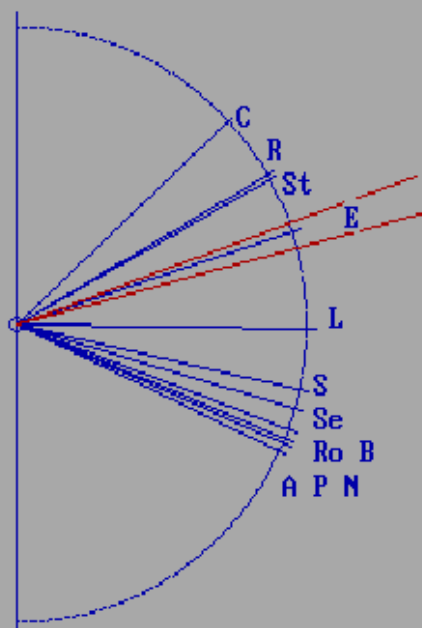
Une seule cathédrale, N.D. d'Evreux, loge son axe dans ce que nous avons appelé "l'éventail marial", soit la fourchette azimutale, largement tolérancée, que bornent les azimuts 70° à 75° au Nord-Est (* 16 *).

Cet éventail convient au 15 Août julien de la période 1000 / 1200.

En même temps qu'il ruine la légende de l'alignement des églises dédiées à la Vierge, sur le 15 Août, ce résultat infirme aussi la tradition de l'alignement des églises, en général, sur le lever solaire du jour de la fête du saint dédicataire.

PLANCHE 22: Les grandes Notre-Dame gothiques s'alignent-elles sur le 15 Août ?

AMIENS:.....	114°	...A
CHARTRES.....	46°	...C
LAON.....	91°	...L
PARIS.....	116°	...P
REIMS.....	59°	...R
SENLIS.....	103°	...S
STRASBOURG.....	60°	...St
BAYEUX.....	113°	...B
EVREUX.....	71°	...E *
NOYON.....	116°	...N
ROUEN.....	111°	...Ro
SEES.....	107°	...Se



SEULE NOTRE-DAME D'EVREUX SE PLACE DANS L'EVENTAIL MARIAL DU 15 AOÛT JULIEN, BORNE POUR TOUTE LA FRANCE, PAR LES AZIMUTS 70° ET 75° (fourchette très ouverte)

PLANCHE 22_1: Commentaires sur la planche 22

Il est fréquent d'entendre que les grandes cathédrales gothiques aligneraient leur axe majeur dans l'azimut du Soleil levant au matin du 15 Août, fête de l'Assomption, soit, largement compté et pour toute la France métropolitaine, dans une fourchette azimutale bornée par les azimuts 70° et 75° vers le NE.

Cette tradition semblant ancienne, même si elle ne remonte pas jusqu'aux années 1000/1200, il faut changer de calendrier et opérer en calendrier julien. Les valeurs du 15 Août julien se retrouvent vers les 21/22 Août actuels, avec une déclinaison du Soleil de l'ordre de 11°45' à 12°30'. D'où l'on tire les azimuts.

La tradition n'est pas confortée par notre recherche: sur 12 sanctuaires cités on ne trouve que Notre-Dame d'Evreux qui se place dans la fourchette "mariale".

En revanche, si l'on voulait considérer cette fourchette à l'envers, ouverte vers le Soleil couchant, et bornée par les azimuts 285°/290°, on voit qu'elle accueillerait Amiens, Bayeux, Noyon et Paris. Mais telle n'est pas la tradition.

Néanmoins, nous nous devons de rappeler ici quatre données dont l'effet sera de ne pas nous faire considérer comme close la seconde question, le lever du Soleil le jour de la fête du saint dédicataire (* 17 *).

- a) Le 3 Juillet 1954, Monsieur l'abbé Rohmer, professeur à l'Université, prononçait, à la Société Astronomique de France, une conférence où il signalait avoir trouvé, en Alsace, de nombreuses églises axées sur l'azimut du Soleil levant, le jour de la fête du saint dédicataire.

Le texte de cette conférence n'a pas été retrouvé mais le numéro de Janvier 1955 de la Revue "L'Astronomie" , pages 14 / 15, en donne un long compte-rendu dont voici le passage capital:

« Notre collègue a pu assez rapidement distinguer deux cas: celui des églises orientées exactement à l'Est, avec une précision dans le parallélisme qui exclut le hasard ; celui des églises dont les orientations, au contraire, prennent toutes les valeurs possibles, entre deux limites.

« Or ces limites sont symétriques par rapport à l'Est et elles correspondent aux levers solsticiaux du Soleil. Dès lors l'hypothèse à faire était de rattacher chaque orientation à une date de l'année, cette date, à son tour, devant être avec beaucoup de vraisemblance, celle de la fête patronale.

« Cette voie devait, en effet, conduire à l'explication de toutes les observations faites, même dans le cas où, à première vue, la règle ne semblait pas satisfaite. C'est ainsi que l'abbé Rohmer a été amené à retrouver des patrons primitivement adoptés et abandonnés, plus tard, de sorte que l'appellation actuelle ne correspond plus du tout à l'orientation astronomique de l'édifice.

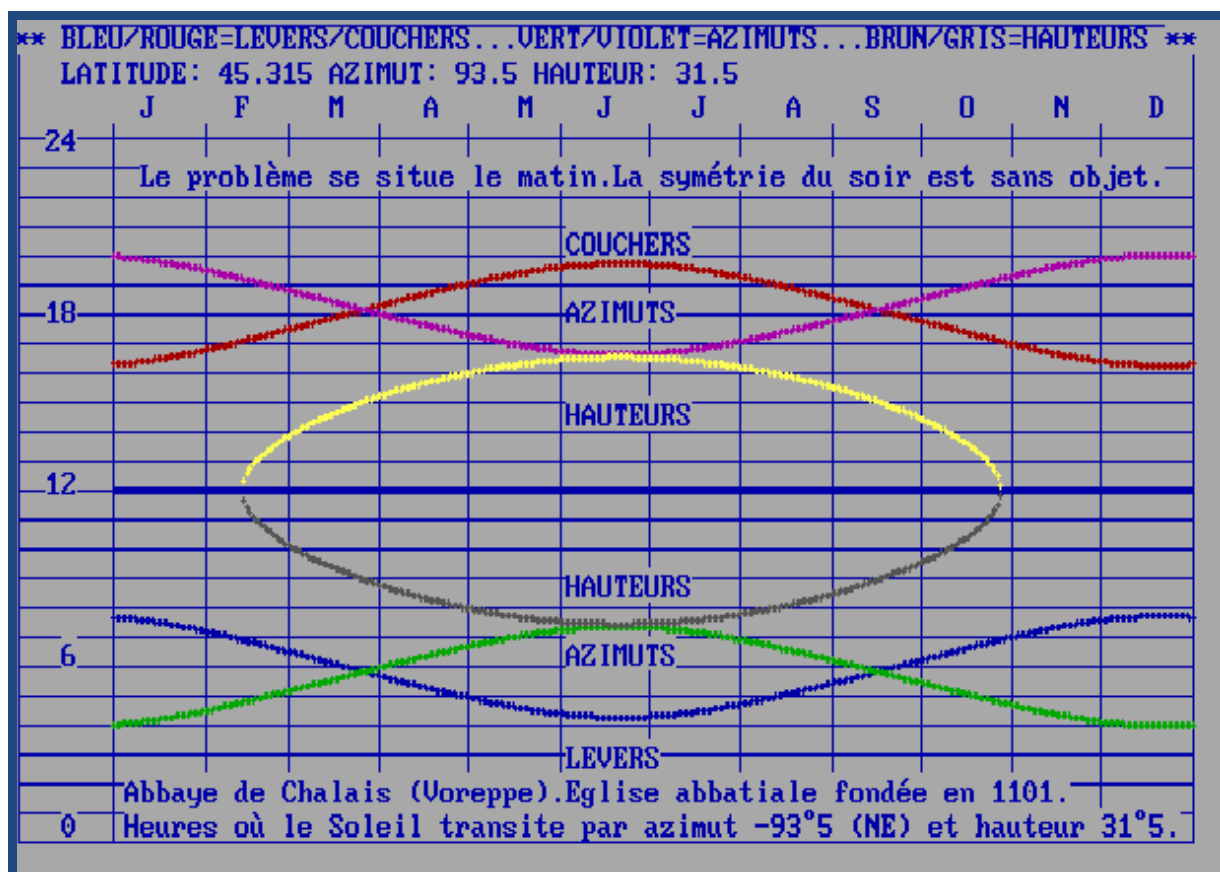
« Il a pu, à chaque fois, obtenir une vérification par les archives, la tradition, certains noms de lieux ou la symbolique architecturale ».

- b) Avant l'abbé Rohmer, le 3 Février 1918, le lieutenant-colonel Paul Renard avait déjà abordé la question. Le compte-rendu figure dans la Revue "L'Astronomie" de Février 1919 pp. 67 à 75. Le conférencier réclamait, déjà, que de telles questions, passionnantes, soient traitées, sur le terrain et sur archives, par des spécialistes, à partir d'azimuts relevés d'une façon indiscutable par des topographes au fait des rudiments de l'astronomie de position. Il va sans dire que nous reprenons à notre compte le vœu de notre savant collègue.

- c) Il y aurait lieu de reprendre les travaux de H. Nissen qui aurait montré que 211 églises étaient axées selon l'azimut du Soleil levant le jour festif in: "Orientation: Studien zur Geschichte der Religion." (Berlin 1906 / 1907 / 1910: inachevé).

- d) Une tradition, attestée chez plusieurs auteurs, signale un rôle particulier des oculi de certaines églises romanes. Le jour anniversaire de la mort du saint dédicataire, au lever ou au coucher du Soleil, un rayon de lumière viendrait illuminer le tombeau du saint, édifié dans l'église et placé judicieusement pour bénéficier de cet ensoleillement. Mais nous ne connaissons pas d'exemples de ce phénomène .Il n'est pas dit, du reste, que le rayon solaire s'aligne dans l'axe majeur ou dans un autre axe du sanctuaire. En revanche, dans l'abbatiale de

Chalais (Voreppe) le Soleil du solstice d'été se lève presque dans l'axe de l'axe de la nef (87°NE) car une barre rocheuse toute proche l'occulte jusqu'à ce qu'il atteigne 30° de hauteur. Alors il traverse l'oculus du chevet et pousse, sur le pavement, une ellipse lumineuse qui attire bien des pèlerins ou de simples curieux. Voir l'étude ITER_11_07.



HYPOTHESE 8)

L'orientation du sanctuaire est telle qu'un élément secondaire procure l'heure de midi vrai, solaire à certaines dates. Cela implique que les constructeurs ont repéré la méridienne et en ont marqué, sur le sol un point électif sur lequel tombe une tache de lumière les jours choisis. Nous avons trois exemples à relater mais deux sont tardifs et la date de l'autre n'est pas connue.

- a) le clou de Chartres.

Dans la cathédrale N.D. de Chartres, le jour du solstice d'été, une tache de lumière solaire vient, à midi vrai, se poser sur un gros clou scellé dans une pierre remarquable du dallage de la nef.

C'est le "clou de la Saint-Jean". La date de réalisation de cette méridienne partielle n'est pas connue mais, il est vraisemblable qu'elle a été installée au XVIIème siècle par le chanoine Claude Estienne.

Nous la citons ici pour deux raisons:

1) elle illustre une possibilité gnomonique.

2) elle illustre une ambiguïté des auteurs. En effet, ou bien ce clou date des années 1000 / 1200 et alors, si, aujourd'hui, il s'illumine le 21 juin grégorien, il s'illuminait, lors de son installation, le 14 ou le 15 juin julien, soit dix jours avant la Saint-Jean-Baptiste; ou bien, refusant cette conclusion, on devra dire que ce clou a été placé après 1582. Autrement dit, c'est et ce fut toujours un clou solsticial, mais plus on le suppose récent (mais avant 1582), et plus on l'éloigne de la Saint-Jean d'été, toujours placée le 24 juin, dans les deux calendriers !

(Voir l'article du chanoine Yves Delaporte in Revue "Notre-Dame de Chartres" N° 8 du mois de Septembre 1971).

Cette divergence entre la date erratique d'un solstice en calendrier julien et la date fixe d'une fête liturgique, se trouve encore illustrée dans l'Annexe I à propos de la Sainte Luce.

La coïncidence entre le 24 juin et le solstice d'été a eu lieu vers l'an 150 et, depuis, le solstice n'a cessé de remonter vers le 12 juin qu'il atteignait en 1500 !

Voir, sur ce point, l'Annexe VI.

- b) le clou de Saint-Antoine en Dauphiné.

Dans la septième chapelle latérale, côté droit, de l'abbaye Saint-Antoine, un gros clou de bronze reçoit le Soleil, de la même façon, à midi vrai. Mais ce phénomène se produit le 11 Novembre actuel, qui était le jour traditionnel du paiement des fermages. Et, par symétrie, le clou s'illumine, évidemment, le 2 Février, fête de la Purification.

Comme les chapelles latérales ont été édifiées aux XIVème et XVème siècles, le clou a, peut-être, été installé avant 1582. Il faudrait, alors, passer en calendrier julien et l'histoire des fermages payés le 11 novembre, s'effondrerait.

(sur cette abbaye voir notre Deuxième partie, chapitre 11).

- c) Le rayon vert de Strasbourg.

Vers midi vrai, les jours d'équinoxes, un vitrail de la cathédrale de Strasbourg, représentant Juda, (non pas l'apôtre qui trahit Jésus, mais l'un des douze fils de Jacob, ancêtre éponyme de la tribu de Juda d'où est issu le Christ, par David), laisse passer les rayons du Soleil qui colorent en vert une statue du Christ en croix, adossée à la chaire. La T.V. France-3-Alsace a filmé le phénomène et produit une cassette pour magnétoscopes.

Chaque année, pendant les quelques jours qui suivent l'équinoxe de printemps ou précédent celui d'automne, de nombreux visiteurs peuvent voir ce rayon vert sortir de la chaussure gauche de Juda, qu'on dit restaurée avec un mauvais verre de vitre, et venir illuminer en vert le buste et la tête du Christ. Hasard ou intention ? Si l'on penche pour l'intention, alors de qui et pourquoi ?

(Voir l'étude ITER_11_03).



HYPOTHESE 9)

L'orientation du sanctuaire est telle qu'un événement solaire s'y produit certains jours, mais à une heure qui n'est pas midi solaire. C'est donc un phénomène qui exploite la compossibilité entre un azimut imposé et une hauteur imposée (voir formule 13).

- a) La colombe de Saint-Antoine en Dauphiné.

Dans la même abbaye de Saint-Antoine, déjà citée, le Soleil, passant par l'azimut de l'axe majeur, mais vers l'Ouest, pousse l'ombre d'une colombe aux ailes déployées, suspendue au dessus du tabernacle, jusqu'à l'inscrire exactement sur une dalle triangulaire de pierre bouchardée qui se trouve dans le chœur. Le phénomène est analysé dans notre table N° 11 et son graphique annexe.

On voit que les conditions de compossibilité font placer le phénomène le 6 Août grégorien, fête de la Transfiguration et le 9 Mai, fête de saint Pacôme. L'autel est du XVII^{ème} siècle, d'où l'emploi du calendrier grégorien, cette fois sans incertitude, et, donc, nous n'avons plus affaire à un sanctuaire médiéval ! (Sur cette abbaye voir ITER_02_10 : La Gnomonique des antonins à Saint-Antoine en Dauphiné).

Une telle arrivée du Soleil par un vitrail Ouest se rencontre aussi dans l'abbatiale de Cunault, en Anjou.

PLANCHE 11:OMBRE DE LA COLOMBE,A SAINT-ANTOINE EN DAUPHINE.

Conditions d'apparition du phénomène: 17.16

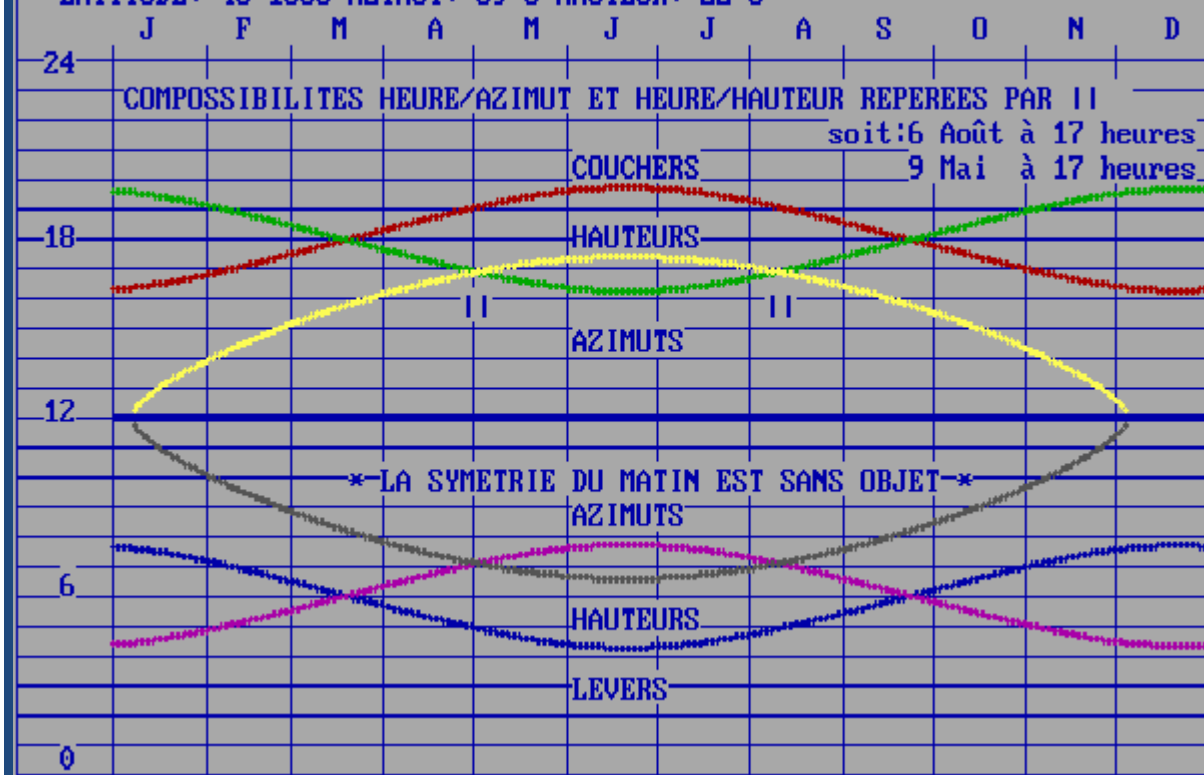
1) hauteur du Soleil: 22°30'après la culmination

2) azimut du Soleil:89°30'depuis le Nord,vers l'Ouest

Déclin	AH/h	Heure/h	AH/Az	Heure/Az
12.75	71.77	16.47	77.82	17.11
13.00	72.04	16.48	77.56	17.10
13.25	72.31	16.49	77.30	17.09
13.50	72.57	16.50	77.04	17.08
13.75	72.84	16.51	76.77	17.07
14.00	73.11	16.52	76.51	17.06
14.25	73.37	16.53	76.25	17.05
14.50	73.64	16.55	75.98	17.04
14.75	73.90	16.56	75.72	17.03
15.00	74.17	16.57	75.45	17.02
15.25	74.43	16.58	75.18	17.01
15.50 *	74.69	16.59	74.92	17.00 double compatibilité
15.75 *	74.95	17.00	74.65	16.59 double compatibilité
16.00	75.21	17.01	74.38	16.58

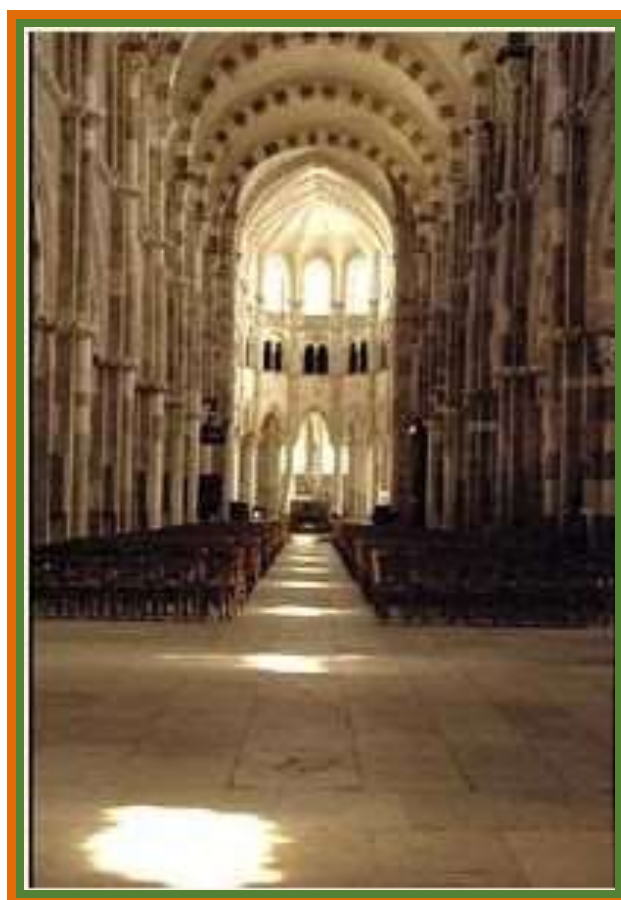
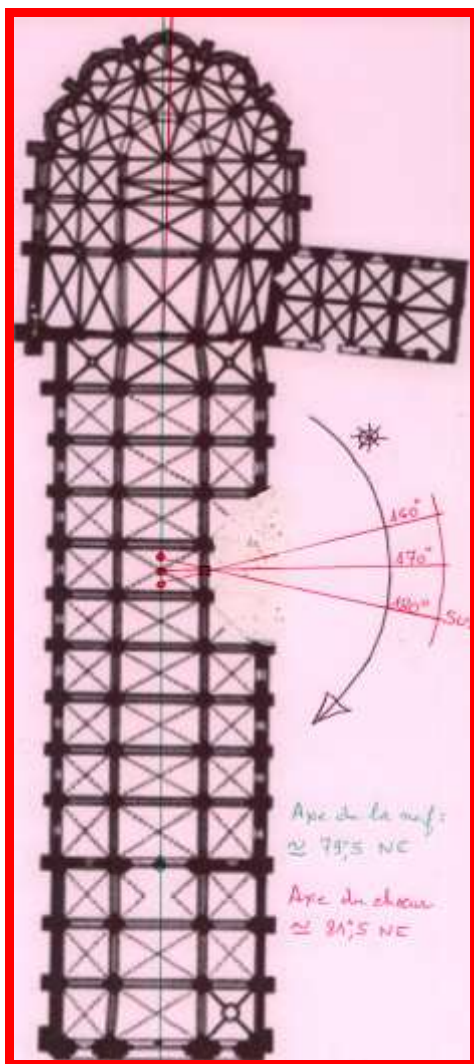
Le phénomène se produit lorsque,simultanément,sont satisfaites les deux exigences de hauteur et d'azimut;donc pour une déclinaison du Soleil valant de 15°5 à 15°75.La tradition qui place le phénomène le 6 Août,jour de la Transfiguration du Christ,est confortée.La date symétrique se situe le 9 Mai.

PLANCHE 11:DESSIN ANNEXE:SAINT-ANTOINE EN DAUPHINE.L'OMBRE DE LA COLOMBE LATITUDE: 45°18'33 AZIMUT:-89°5 HAUTEUR: 22°5



- b) Le chemin de lumière de Vézelay.

A Vézelay, dans la basilique de la Madeleine, lors du solstice d'été, le Soleil, traversant les vitraux de la nef, côté Sud, projette, au milieu de l'allée centrale, un chapelet de neuf grosses taches de lumière, circulaires, qui, telles des "pas chinois", tracent un chemin depuis le narthex jusqu'au chœur. Cela a été photographié maintes fois. (* 18 *).



Sur le plan de la basilique (Planche 29), nous proposons une image simplifiée du phénomène: les rayons du Soleil traversent une fenêtre quelconque de la nef, au solstice d'été, depuis, approximativement, l'azimut 160° jusqu'un peu au delà du Sud; en temps solaire, vrai, local, une fenêtre donnée doit ainsi projeter sa tache de lumière depuis 11h 23m jusqu'au delà de midi.

Lorsque le plan vertical du Soleil est perpendiculaire à la nef, (azimut 170°), les taches se placent au centre des quadrilatères formés par tout groupe de

quatre piliers; au début et à la fin du phénomène, elles se situent plutôt sur la droite imaginaire qui relie deux piliers en vis à vis, ayant ainsi glissé d'un couple de piliers au couple suivant vers le chœur.

Toutefois, les taches suivent, sur le sol, l'arc de déclinaison du jour, qui est une hyperbole, (mais très proche de son point d'inflexion, donc presque une droite); elles doivent donc dévier très légèrement de l'axe rectiligne de la nef. De plus, la distance du vitrail aux différents points du sol illuminé, varie comme varient les coordonnées locales du Soleil. Mais tout cela reste assez imperceptible. En revanche, le phénomène dure plusieurs jours, de part et d'autre du solstice. (* 19 *)

Le plan utilisé figure page 30 de l'ouvrage:

"Vézelay, basilique Sainte-Madeleine" (guide et plans)

par Hugues Delautre et Jacqueline Gréal

Editions franciscaines 2001. ISBN 2-8502-101-4

- c) La rose dans le labyrinthe, à Chartres.

Deux jours par an le Soleil projette l'image du vitrail central de la grande rose occidentale de la cathédrale de Chartres, juste sur le fleuron central du labyrinthe construit sur le pavement de la nef, entre la troisième et la quatrième travée. Le phénomène est relaté par André Trintignac et repris par Jacques Attali, postérieurement, mais sans apports nouveaux. (* 20 *).

Notre planche 18 et ses trois annexes montrent qu'à l'époque de la construction de la cathédrale ces deux jours se plaçaient le 11 Avril et le 20 Août juliens. Mais comme l'obliquité de l'écliptique était plus forte au Moyen Âge que de nos jours il y aurait encore, là aussi, une correction à apporter.

Si les mesures d'André Trintignac que nous avons prises en considération, étaient très légèrement affinées il ne serait pas impossible de voir apparaître le 15 Août julien. Il faut prendre garde au fait que le dessin du vitrail rond, qui est vertical, ainsi projeté sous un angle de 45° , sur un sol horizontal, ne devient pas elliptique mais reste parfaitement circulaire.

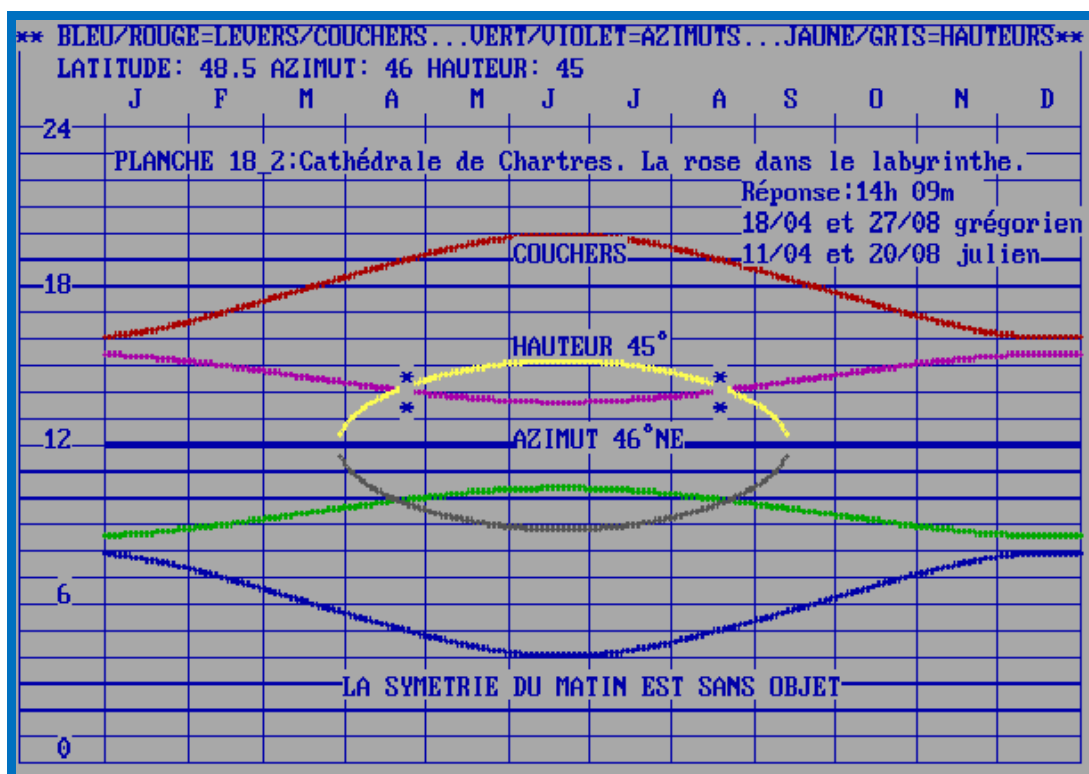
(Voir l'étude ITER_11_03)

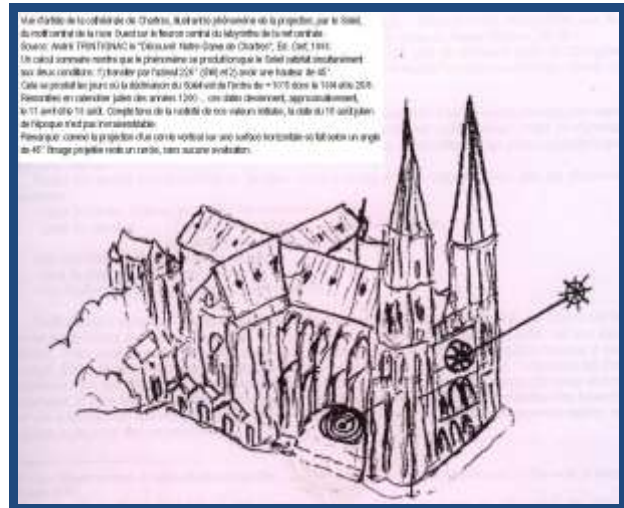
PLANCHE 18:LA ROSE DANS LE LABYRINTHE DE LA CATHEDRALE DE CHARTRES.

Pour que le vitrail central de la rose Ouest se projette sur le fleuron central du labyrinthe, le Soleil doit avoir un azimut de 226°et une hauteur de 45°.

Déc.Sol.	AH/haut	Heure	AH/Azim	Heure	Cette double condition,à réaliser simultanément, est satisfaite pour une déclinaison solaire de:
12.50	36.60	14.26	30.90	14.04	10°30'soit:
12.25	36.07	14.24	31.04	14.04	XX°siècle:18/04 et 27/08
12.00	35.54	14.22	31.18	14.05	1000/1200:11/04 et 20/08
11.75	34.99	14.20	31.32	14.05	De meilleures mesures,sur place,sont souhaitées pour
11.50	34.44	14.18	31.47	14.06	tester la possibilité du
11.25	33.89	14.16	31.61	14.06	15 Août,calendrier julien,
11.00	33.32	14.13	31.75	14.07	fête de l'Assomption.
10.75	32.75	14.11	31.89	14.08	*****
10.50	32.17	*14.09*	32.03	*14.08*	
10.25	31.57	14.06	32.17	14.09	
10.00	30.97	14.04	32.31	14.09	
9.75	30.36	14.01	32.45	14.10	
9.50	29.74	13.59	32.59	14.10	
9.25	29.11	13.56	32.73	14.11	
9.00	28.46	13.54	32.87	14.11	

La hauteur de 45°se déduit d'un passage du livre d'André Trintignac cité en bibliographie.Le vitrail vertical, rond,se projette toujours rond sur le sol horizontal du labyrinthe si l'angle de projection est de 45°.





- d) Le trône étincelant d'Aix-la-Chapelle.

Dans l'Octogone de la chapelle de Charlemagne, à Aix -la-Chapelle, le trône du couronnement, où, depuis le grand Empereur, furent sacrés 34 souverains, était baigné par les rayons du Soleil levant, les jours d'équinoxes et par les rayons du Soleil franchissant l'Est, le jour du solstice d'été. Ce résultat était obtenu par un choix judicieux de l'emplacement des fenêtres. Ainsi le souverain, sur son trône élevé, était nimbé de lumière.

Aix-la-Chapelle n'est pas dans la France actuelle, mais on comprendra que nous ne l'ayons pas écartée de notre dépouillement, pour cette faible raison qui pèse peu en face de la souveraineté de Charlemagne sur la France.

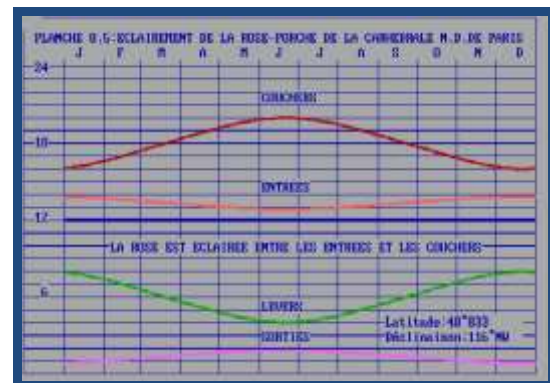
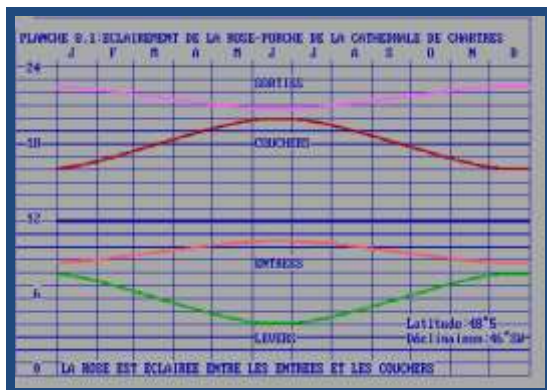
HYPOTHESE 10)

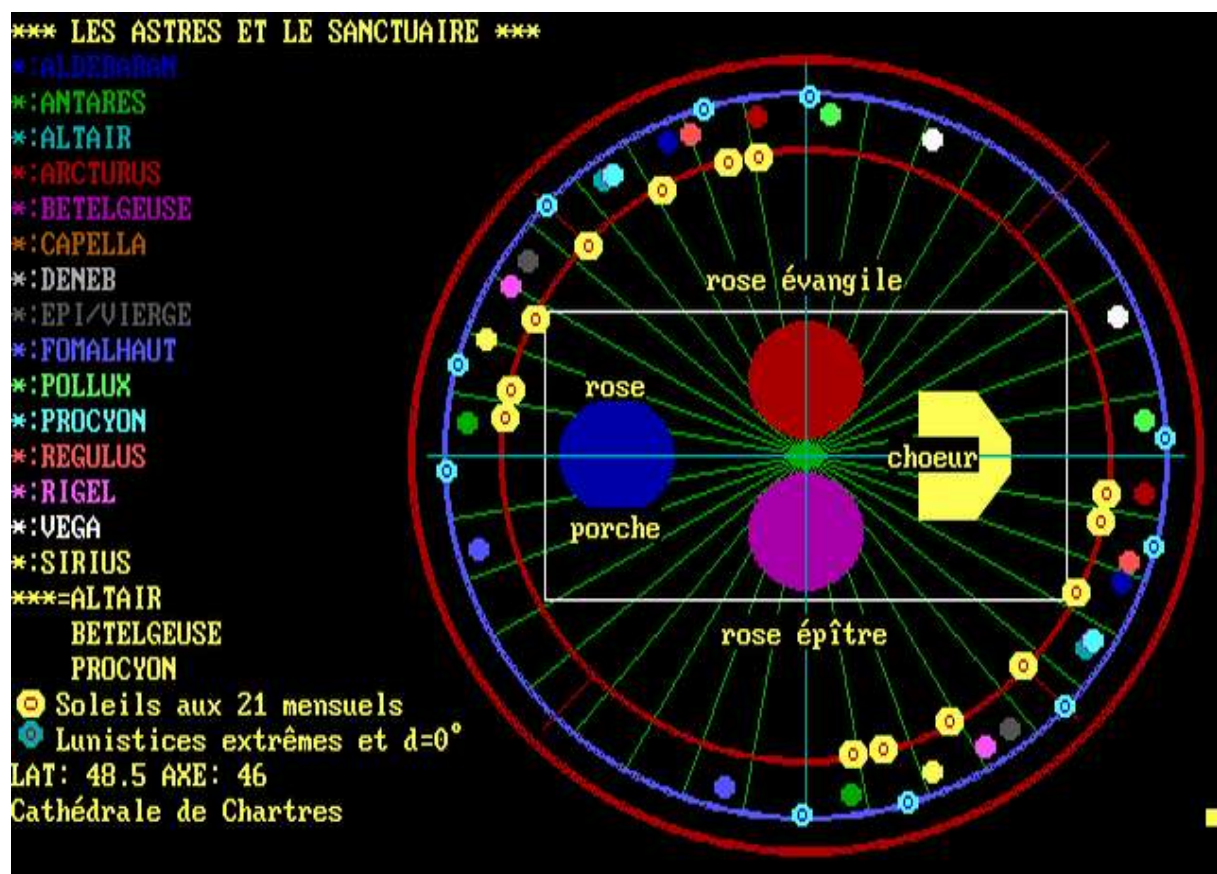
L'éclairement des roses (* 21 *).

Nous avons cité, plus haut, l'opinion, un peu hâtive, de Fulcanelli, sur l'orientation des cathédrales. Cette opinion ne résiste pas à l'examen des plans, mais elle a un autre intérêt, car le célèbre Adepté ajoute une considération découlant, pour lui, de cette orientation: la rose septentrionale ne serait jamais touchée par le Soleil. Là encore, ni les faits, ni la gnomonique ne confirment. Il suffit que l'arc diurne du Soleil soit supérieur à douze heures, ce qui est le cas six mois par an, pour que la rose septentrionale, même si elle regarde rigoureusement le Nord, soit touchée par le Soleil d'été, levant ou couchant, ou même, levant puis couchant. Si elle regarde le Nord-Est, comme la voit Fulcanelli, elle reste éclairée longtemps, les matins d'été et même un peu en Automne et au Printemps.

Mais il faut conserver l'idée que, pour une église donnée, selon sa latitude, son azimut et les dates de l'année, il existe, chaque jour, des couples d'heures d'ensoleillement extrême de chacune des trois roses. Aussi, pour en donner une illustration sur quelques édifices, nous présentons les planches N°8_1 et 8_5.

Mais il semble improbable que l'orientation d'une cathédrale ait été décidée en fonction de ces considérations: elles ne sont que des conséquences du plan de masse.





CONCLUSION

Il est difficile, et, sans doute, téméraire, de conclure une étude, impossible à terminer, car elle dépasse par trop les forces d'un homme seul. Aussi nous voudrions, simplement, prendre congé du lecteur en mettant en lumière trois points qui lui sont, peut-être, apparus noyés dans l'ensemble et qui, pourtant, méritent de retenir son attention :

1) sur 77 sanctuaires présentés, 4 seulement ont un axe majeur dont l'azimut dépasse les 180° , c'est à dire regardent vers le Nord-Ouest ou vers le Sud-Ouest. L'idée, constante, déjà, en Gaule, puis dans la France du Moyen-Age, selon laquelle l'Ouest symbolise le Mal, les Ténèbres, le Péché, tandis que l'Est figure la Lumière du Christ, cette idée se voit, pratiquement, toujours respectée dans l'orientation de nos sanctuaires. Le fidèle qui pénètre dans une église accomplit un parcours initiatique et cathartique qui approche sa pauvre âme pécheresse de la miséricorde et de la joie de Dieu. (Voir planche 24).

Ainsi, sur 73 sanctuaires dont les azimuts sont compris entre 1° et 179° , on en trouve 42 qui se regroupent dans une fourchette azimutale allant de 70° à 109° . L'Est est bien ce qu'on appellerait de nos jours le « cœur de cible ».

C'est pourquoi, anciennement, lors du Baptême, le nouveau baptisé ou son parrain se tournait vers l'Ouest, depuis les fonts baptismaux et prononçait ces mots qui marquaient la renonciation à Satan : « Abrenuntio te, Satana ! » et, parfois, pour rendre plus expressive cette renonciation, les mots se ponctuèrent d'une spumation.

2) Pour la plupart, nos 77 sanctuaires sont dédiés à de grands saints de l'Eglise universelle et nous n'en avons trouvé aucun qui soit axé sur le point de l'horizon où se levait le Soleil, le jour de la fête liturgique de ces saints; ainsi pas un seul Saint-Jean, pas un seul Saint-Pierre, pas un seul Saint-Etienne, n'est à sa bonne place. Mais, sur ce point, nous n'estimons pas avoir apporté une réponse définitive, en ce qui concerne d'autres saints, plus régionaux ou d'autres jours festifs. En revanche, nous pensons avoir mis à mal la légende de l'orientation des Notre-Dame sur le 15 Août julien.

De plus, on doit aussi considérer que 12 édifices sortent de la fourchette azimutale du Soleil et n'ont donc jamais pu être, même seulement en pensée, conçus comme destinés à s'aligner sur une date quelconque.

3) Nous ne croyons guère à l'intention des constructeurs dans l'alignement stellaire ou lunaire de certaines églises, qui nous paraît plutôt une conséquence d'un autre choix. Néanmoins, il pourrait être intéressant de se demander si, ici ou ailleurs, cette particularité n'a pas été remarquée.

Le peuple chrétien a toujours, en France, été sensible à la qualité de la Maison de Dieu. A preuve, l'histoire de Saint-Benoît-le-Bétourné, où n'apparaît pas seulement une manifestation de notre vieil humour gaulois: une église parisienne avait été construite, au Moyen-Age, en l'honneur de saint Benoît, près du croisement de l'actuelle rue Saint-Jacques et de le rue du Cimetière-Saint-Benoît, et elle avait été orientée à l'envers, chœur vers l'Ouest, pour quelque obscure raison. Cela lui valut, très rapidement, le sobriquet de Saint-Benoît le Bestourné qui, par effet de la malice populaire, glissa de l'église sur son dédicataire, bien injustement ! (* 22 *)

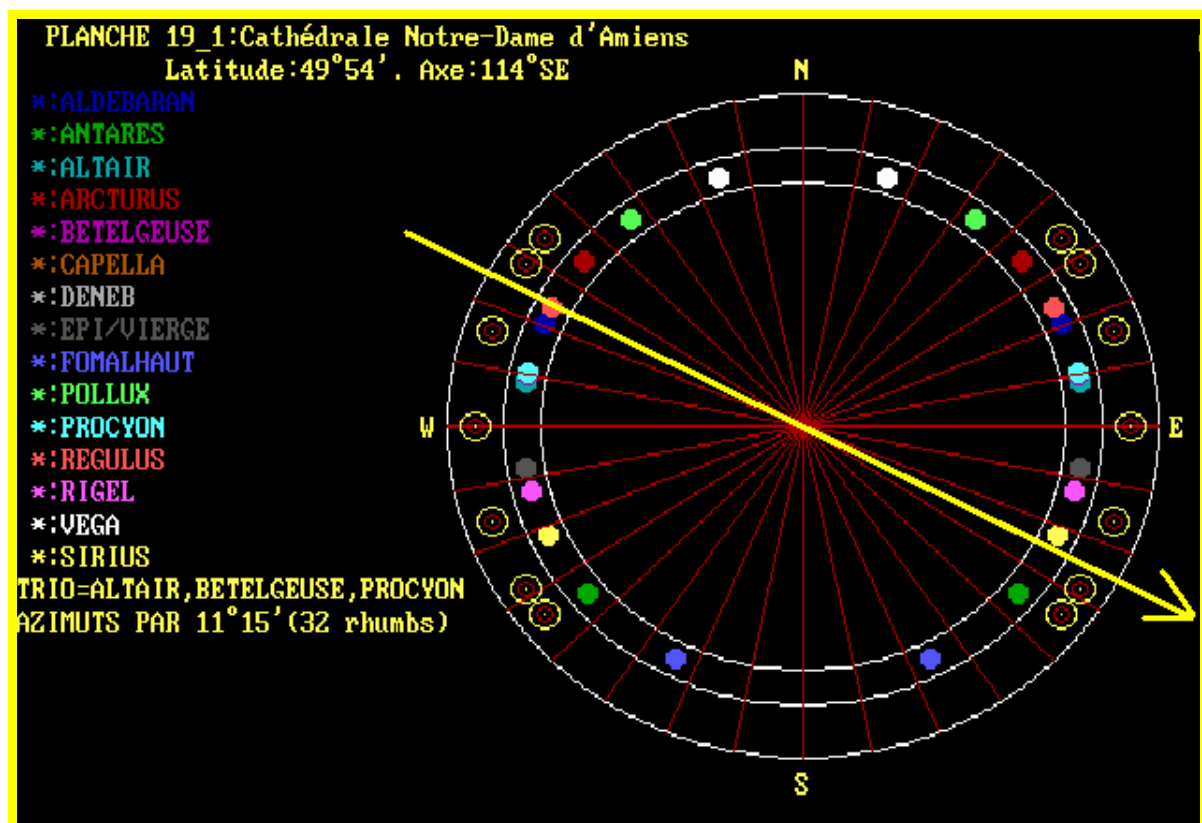


PLANCHE 19_2: Cathédrale Saint-Pierre de Beauvais

Latitude: $49^{\circ}26'$. Axe: 105° SE

*:ALDEBARAN
*:ANTARES
*:ALTAIR
*:ARCTURUS
*:BETELGEUSE
*:CAPELLA
*:DENEK
*:EPI/VIERGE
*:FOMALHAUT
*:POLLUX
*:PROCYON
*:REGULUS
*:RIGEL
*:VEGA
*:SIRIUS

TRIO=ALTAIR, BETELGEUSE, PROCYON

AZIMUTS PAR $11^{\circ}15'$ (32 rhumbs)

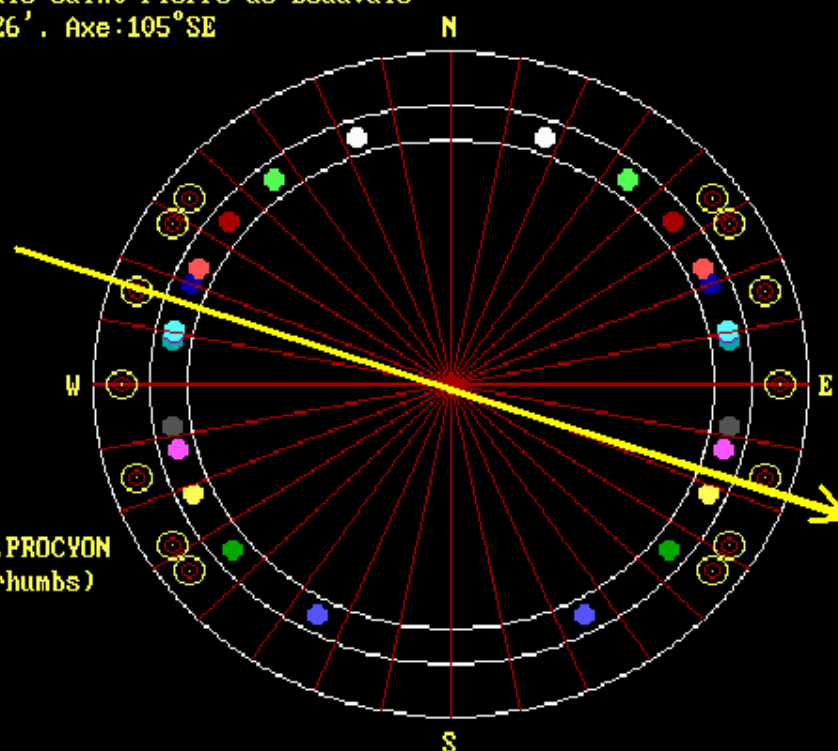


PLANCHE 19_3: Cathédrale Saint-Pierre de Bourges

Latitude: $47^{\circ}09'$. Axe: 108° SE

*:ALDEBARAN
*:ANTARES
*:ALTAIR
*:ARCTURUS
*:BETELGEUSE
*:CAPELLA
*:DENEK
*:EPI/VIERGE
*:FOMALHAUT
*:POLLUX
*:PROCYON
*:REGULUS
*:RIGEL
*:VEGA
*:SIRIUS

TRIO=ALTAIR, BETELGEUSE, PROCYON

AZIMUTS PAR $11^{\circ}15'$ (32 rhumbs)

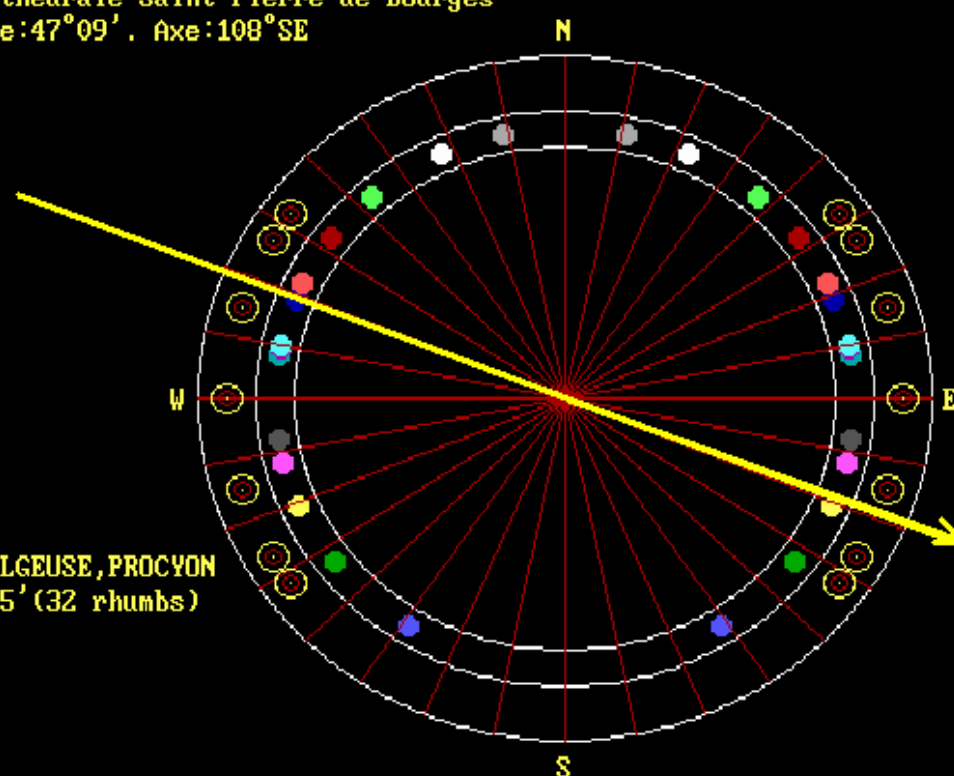


PLANCHE 19_4: Cathédrale Notre-Dame de Laon

Latitude: $49^{\circ}33'$. Axe: 91° SE

*:ALDEBARAN
*:ANTARES
*:ALTAIR
*:ARCTURUS
*:BETELGEUSE
*:CAPELLA
*:DENEK
*:EPI/VIERGE
*:FOMALHAUT
*:POLLUX
*:PROCYON
*:REGULUS
*:RIGEL
*:VEGA
*:SIRIUS

TRIO=ALTAIR, BETELGEUSE, PROCYON

AZIMUTS PAR $11^{\circ}15'$ (32 rhumbs)

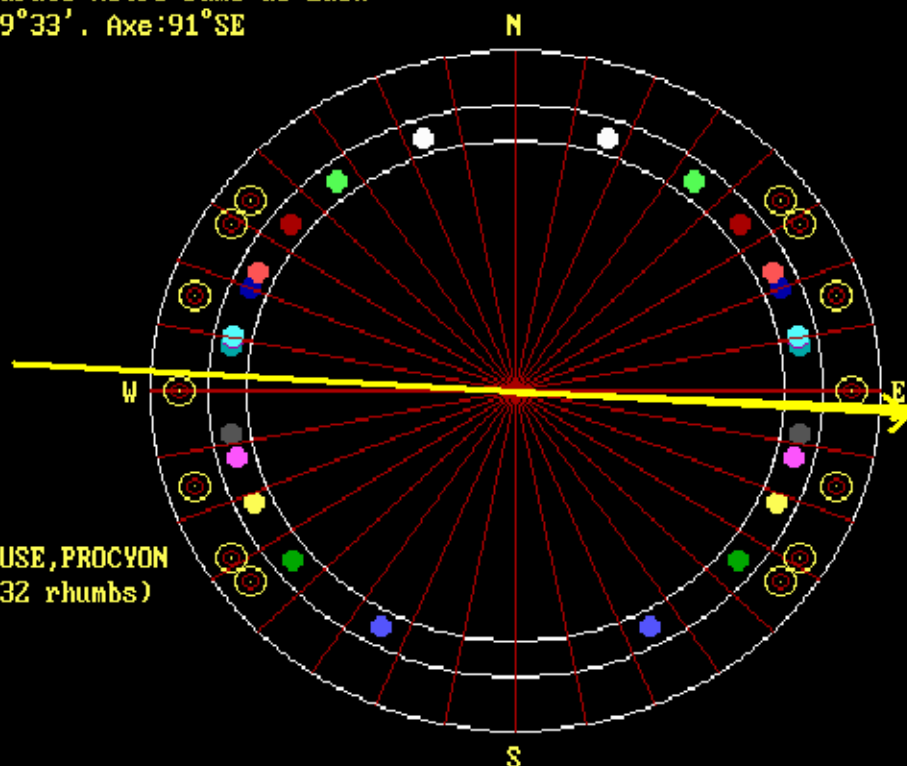


PLANCHE 19_5: Cathédrale Notre-Dame de Reims

Latitude: $49^{\circ}15'$. Axe: 59° NE

*:ALDEBARAN
*:ANTARES
*:ALTAIR
*:ARCTURUS
*:BETELGEUSE
*:CAPELLA
*:DENEK
*:EPI/VIERGE
*:FOMALHAUT
*:POLLUX
*:PROCYON
*:REGULUS
*:RIGEL
*:VEGA
*:SIRIUS

TRIO=ALTAIR, BETELGEUSE, PROCYON

AZIMUTS PAR $11^{\circ}15'$ (32 rhumbs)

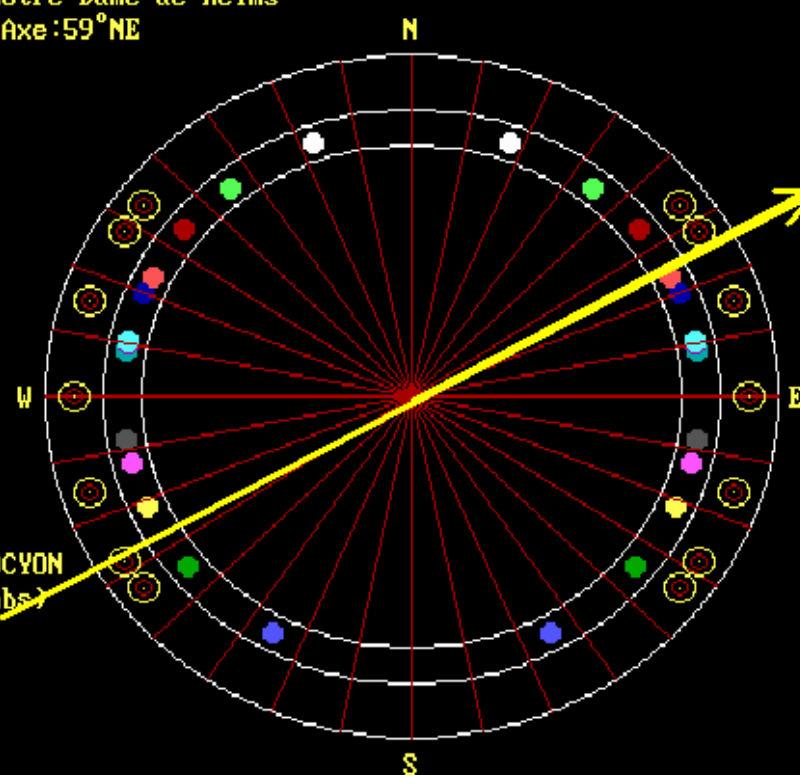


PLANCHE 19_6: Cathédrale Notre-Dame du Puy en Uelay

Latitude: $45^{\circ}00'$. Axe: 83° NE

*:ALDEBARAN
*:ANTARES
*:ALTAIR
*:ARCTURUS
*:BETELGEUSE
*:CAPELLA
*:DENEK
*:EPI/VIERGE
*:FOMALHAUT
*:POLLUX
*:PROCYON
*:REGULUS
*:RIGEL
*:VEGA
*:SIRIUS

TRIO=ALTAIR, BETELGEUSE, PROCYON

AZIMUTS PAR $11^{\circ}15'$ (32 rhumbs)

On note qu'à cette latitude,
Capella n'est plus circumpolaire Nord.

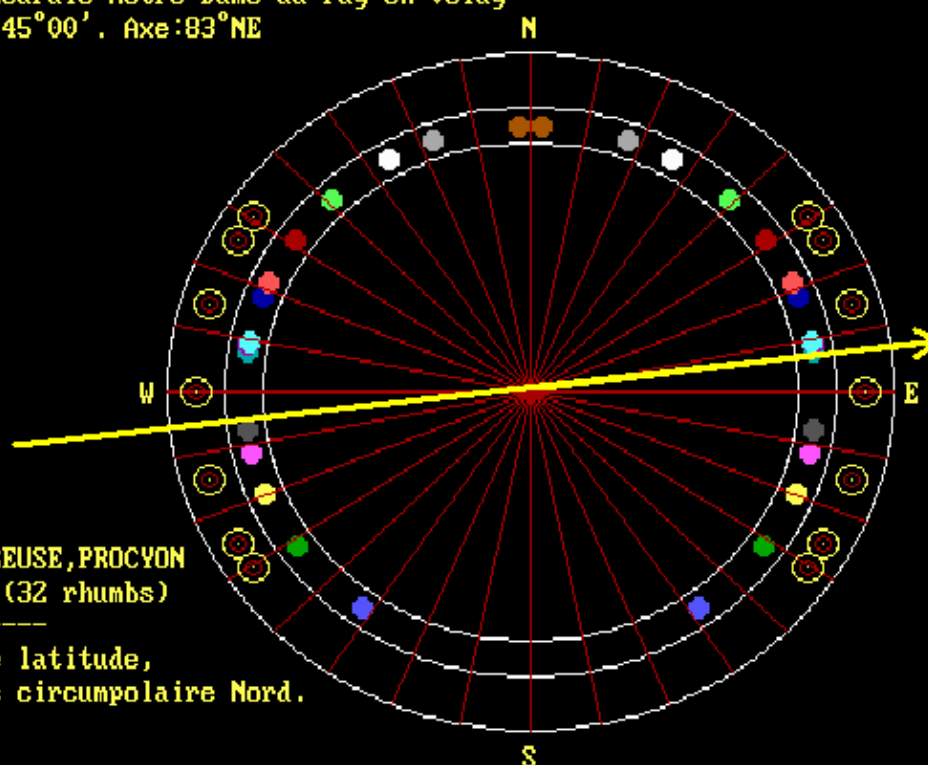


PLANCHE 19_7: Basilique Sainte-Madeleine de Uézelay ("La Madeleine")

Latitude: $47^{\circ}30'$. Axe: 80° NE

*:ALDEBARAN
*:ANTARES
*:ALTAIR
*:ARCTURUS
*:BETELGEUSE
*:CAPELLA
*:DENEK
*:EPI/VIERGE
*:FOMALHAUT
*:POLLUX
*:PROCYON
*:REGULUS
*:RIGEL
*:VEGA
*:SIRIUS

TRIO=ALTAIR, BETELGEUSE, PROCYON

AZIMUTS PAR $11^{\circ}15'$ (32 rhumbs)

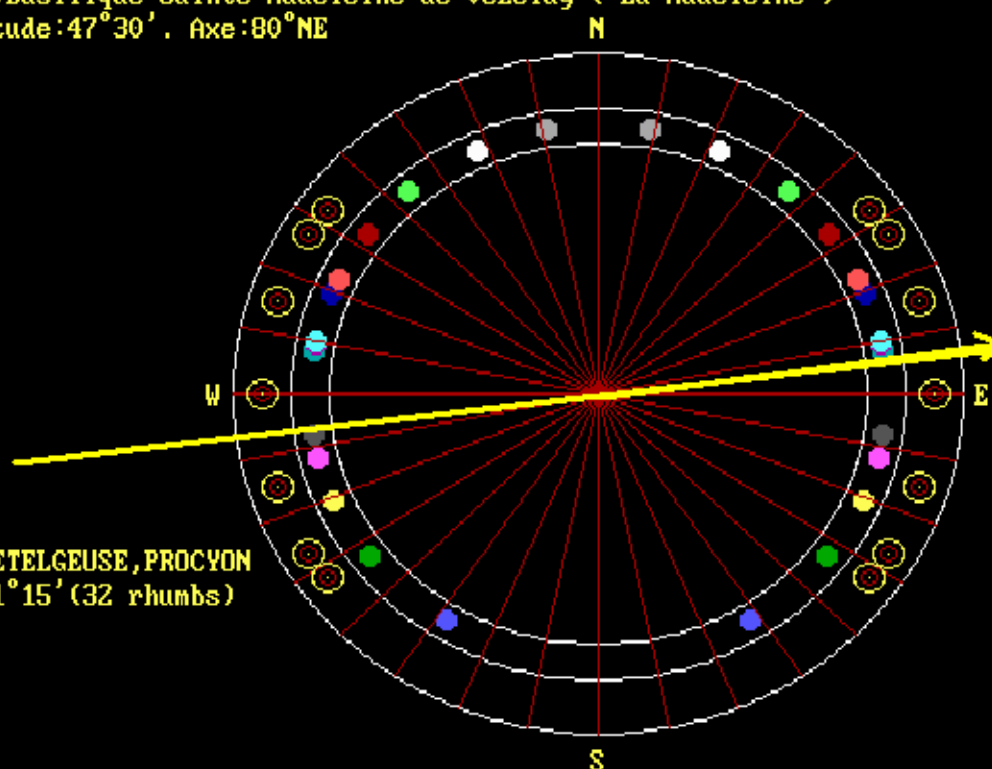


PLANCHE 12.1
FIGURATION DES AZIMUTS DU SOLEIL
AUX SOLSTICES ET AUX EQUINOXES
A TOUTES LES HEURES RONDES
OU IL EST AU DESSUS DE L'HORIZON

AU CENTRE AZIMUTS DE SES
LEVERS/COUCHERS EXTREMES
LES 21 MENSUELS.

LATITUDE:40°

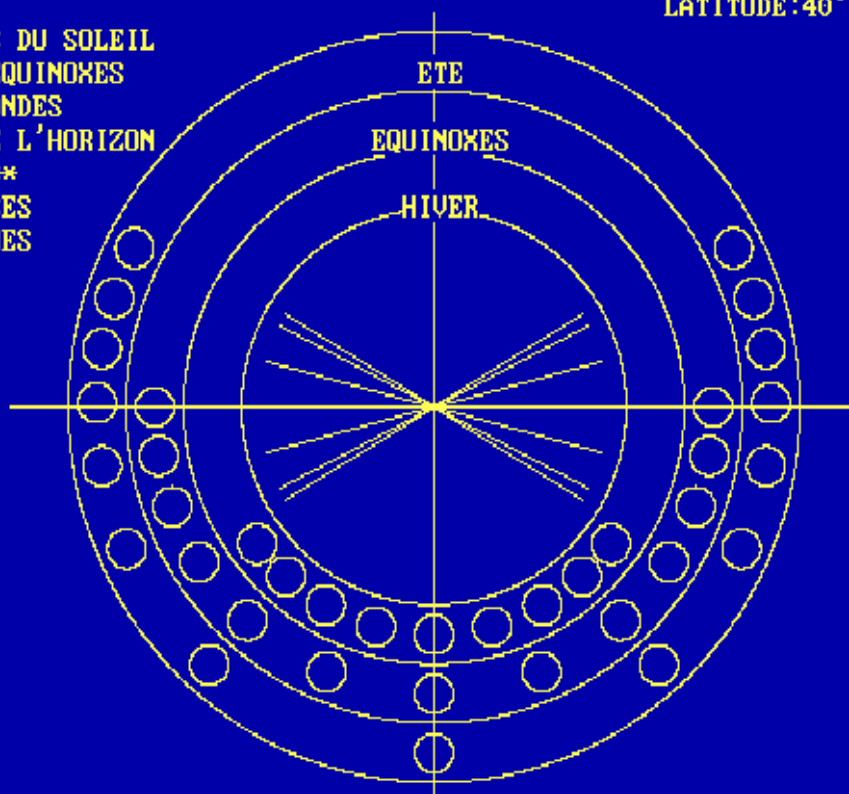


PLANCHE 12.2
FIGURATION DES AZIMUTS DU SOLEIL
AUX SOLSTICES ET AUX EQUINOXES
A TOUTES LES HEURES RONDES
OU IL EST AU DESSUS DE L'HORIZON

AU CENTRE, AZIMUTS DE SES
LEVERS/COUCHERS EXTREMES,
ET AUX 21 MENSUELS.

LATITUDE:46°

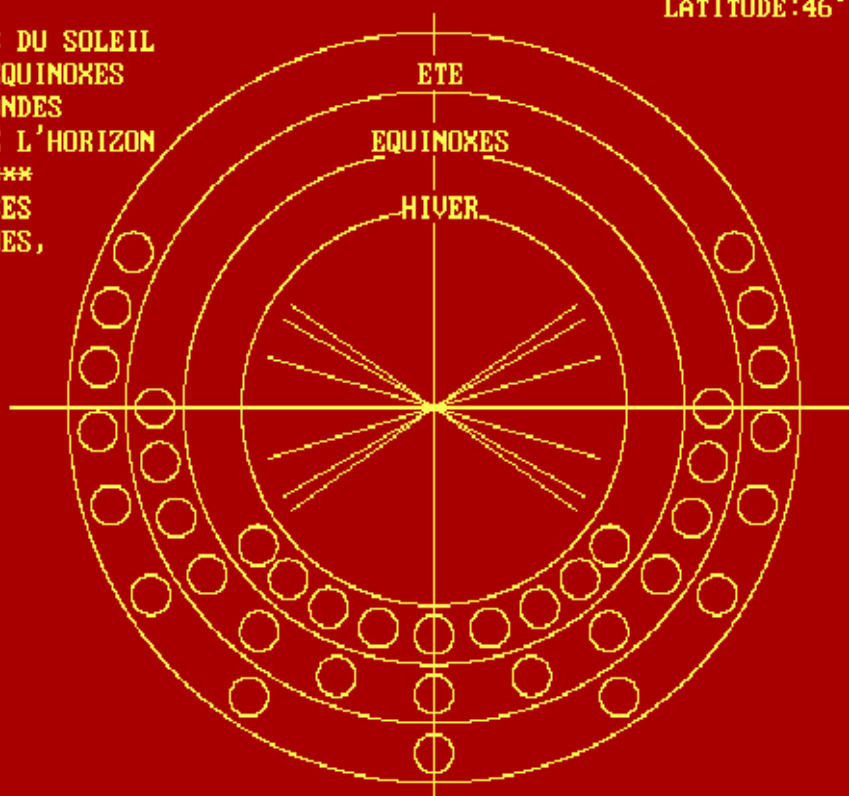
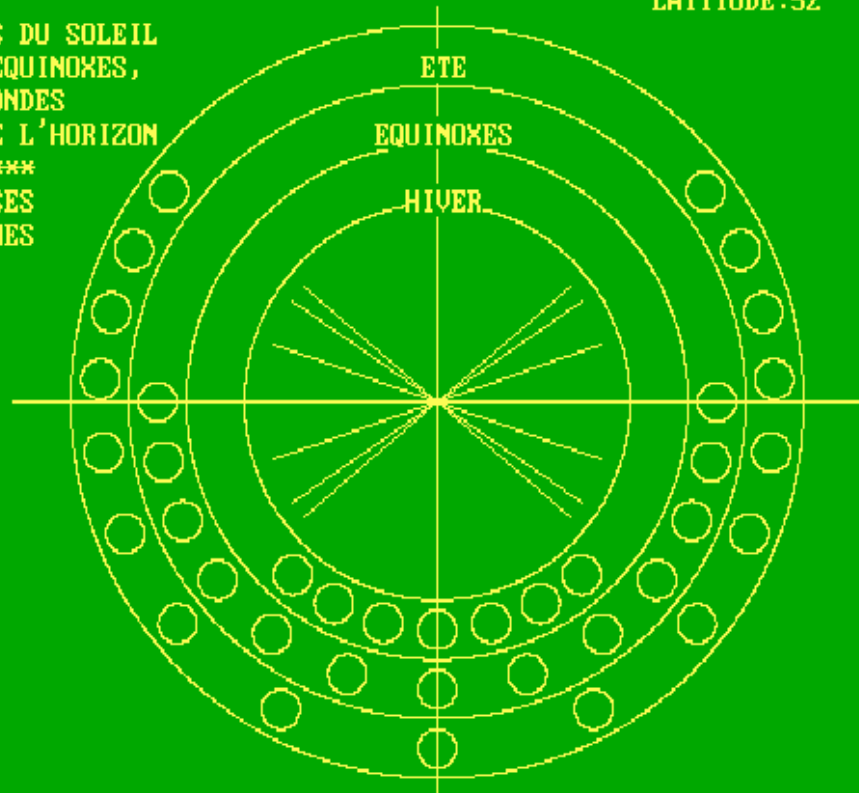


PLANCHE 12_3
FIGURATION DES AZIMUTS DU SOLEIL
AUX SOLSTICES ET AUX EQUINOXES,
A TOUTES LES HEURES RONDES
OU IL EST AU DESSUS DE L'HORIZON

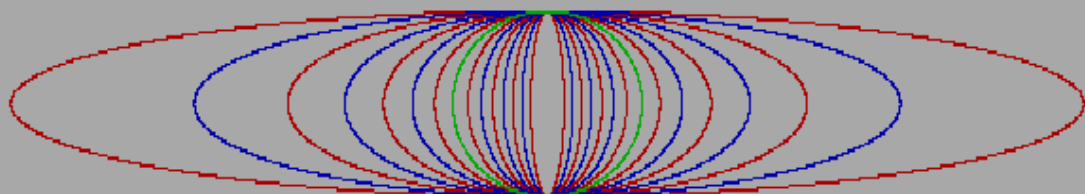
AU CENTRE, AZIMUTS DE SES
LEVERS/COUCHERS EXTREMES
ET AUX 21 MENSUELS.

LATITUDE: 52°



Programme 'OCULUS'

Projections, au sol, d'oculi verticaux, circulaires, selon les angles de projection.
En vert, l'angle de projection est 45°: la tache de lumière reste circulaire.
Les ellipses rouges = angles de projection de 10° à 80° (par 10°)
Les ellipses bleues = angles de projection de 15° à 75° (par 10°)
L'oculus est situé à droite ou à gauche du dessin.
Le diamètre horizontal de l'oculus se projette toujours en vraie grandeur.
Son diamètre vertical est modifié par l'angle de projection (90°-hauteur Soleil)



Si l'angle est > 45° le diamètre vertical est réduit et devient le petit axe.
Si l'angle est < 45° le diamètre vertical est allongé et devient le grand axe.

ANNEXE I : NOTIONS SOMMAIRES SUR LA REFORME GREGORIENNE DU CALENDRIER

Tout calendrier solaire stable doit résoudre le problème de l'incommensurabilité des jours et des années : il n'y a pas un nombre entier de jours dans une année qui vaut, astronomiquement, 365 jours et une fraction de jour assez voisine de $\frac{1}{4}$ de jour. Ainsi, toute année commune comporte toujours cette fraction de jour en moins et, pour des années préalablement choisies, le législateur décide d'ajouter 1 jour. Cela freine le glissement, sans parvenir à l'annuler complètement, de telle façon que le rattrapage de haute précision soit le plus rare possible au cours des siècles.

C'est le 1er Janvier de l'an 45 avant notre ère que Jules César, aidé par l'astronome égyptien Sosigène, fit débiter son calendrier julien, incomparablement plus précis que l'ancien calendrier romain. Cette année-là, l'équinoxe de Printemps tomba le 23 Mars. Or ce calendrier julien se décalait encore trop vite par rapport aux saisons, puisqu'il retardait de 1 jour en 128 ans environ, soit presque 3 jours en 400 ans. Le Soleil d'équinoxe vernal prenait une avance égale sur le calendrier et, naturellement, la date de cet équinoxe rétrogradait en se rapprochant du 1^{er} Janvier.

En 325 de notre ère, le concile de Nicée fixa la date de Pâques au dimanche qui suit le quatorzième jour de la Lune qui atteint cet âge au 21 Mars ou immédiatement après. Ainsi calculée la date de Pâques 325 se place le 18 Avril julien. (Voir Jean Meeus in "Astronomical algorithms : page 69).

De plus, les Pères conciliaires maintinrent la valeur de l'année à 365,25 jours et ils bloquèrent l'équinoxe vernal au 21 Mars. Mais, comme leur valeur de l'année était encore trop forte, la date de l'équinoxe vernal continua de régresser, à tel point qu'en 1582 il était remonté au 11 Mars, accumulant ainsi une avance de 10 jours en 1257 ans (de 325 à 1582).

La réforme du calendrier opérée par le Pape Grégoire XIII fut chirurgicale : il supprima 10 jours à l'année 1582 et le lendemain du jeudi 4 Octobre 1582 fut le vendredi 15 Octobre.

Le pape avait, d'abord, pensé faire appliquer sa réforme à partir du 1er Octobre, mais les franciscains étaient puissants à Rome et ils obtinrent ce report afin que la fête de saint François d'Assise, leur fondateur et saint patron, ne fût pas "escamotée". Tombant le 4 Octobre, elle eût disparu, cette année-là, dans les 10 jours supprimés.

Ainsi, en 1582, dix fêtes de saints furent "sautées". L'année suivante elles retrouvèrent automatiquement leur place normale dans le nouveau calendrier. Chacun connaît quelques effets curieux de cette réforme : sainte Thérèse d'Avila, morte le 4 octobre fut enterrée le surlendemain, 16 octobre; Cervantès et

Shakespeare moururent le même jour, mais à des dates différentes, l'un, grégorien, à Madrid et l'autre julien, à Londres, etc.

(Voir l'étude ITER_04_03 : L'Ambassade de saint Denis).

Pour ce qui nous occupe ici, l'effet de cette réforme fut de briser les couples "déclinaison = jour". Avant 1582 il existait deux séries appariées et parallèles, liant un jour calendaire à une déclinaison du Soleil et calculer une déclinaison procurait la date calendaire. C'est ce que nous faisons, dans ces pages, lorsque nous utilisons la formule N° 9. A partir du 15 Octobre 1582, s'établirent de nouvelles séries appariées "déclinaison = jour", mais elles reflétèrent le changement survenu.

Par exemple, en calendrier julien de 1582, nous avons le couple " 11 Mars = déclinaison 0° ", et c'était l'équinoxe de Printemps. En calendrier grégorien de 1583 ce même équinoxe correspond au couple " 21 Mars = déclinaison 0° ". Le 11 Mars julien, lui, est devenu le 1° Mars grégorien, emportant avec lui, dans sa remontée, sa déclinaison julienne soit: -8°.

La mécanique du calendrier grégorien est simple :

a) l'année compte 365 jours, 3 années sur 4 (communes).

b) 1 année sur 4 compte 366 jours (bissextilles).

Ce sont celles dont les deux derniers chiffres du millésime forment un nombre divisible par 4 sans reste.

c) les années séculaires restent communes sauf si leur millésime est divisible par 400, sans reste.

Exemples : séculaires communes : 1700...1800...1900.

 séculaires bissextilles : 1600...2000...2400.

Ainsi, le glissement de l'année grégorienne sur les saisons est extrêmement faible : en 10000 ans il ne vaudra que 3 jours (équinoxe au 18 Mars) qui seront supprimés, sans problème, en temps opportun, et, logiquement, en trois fois.

Une histoire, extrêmement connue, celle de la Sainte-Luce, illustre parfaitement cette dérive du calendrier julien par rapport aux saisons. On sait que, en tout temps, la Sainte-Luce a été fêtée le 13 Décembre. Voici les valeurs significatives :

On lit successivement :

les années par pas de 150 ans.

la déclinaison du Soleil le 13 Décembre à 12 h. U.T.

la déclinaison du Soleil à l'instant du solstice d'hiver

la date du solstice d'hiver

ANNEES	DEC/SOL: 13/12	DEC/SOLSTICE	DATE SOLSTICE
--------	----------------	--------------	---------------

150	-23°366	-23°676	22 / 12
300	-23°447	-23°657	20 / 12
450	-23°459	-23°639	20 / 12

600	-23°513	-23°620	18 / 12	
750	-23°516	-23°600	18 / 12	
900	-23°544	-23°581	16 / 12	
1050	-23°538	-23°562	15 / 12	
1200	-23°540	-23°543	14 / 12	
1350	-23°524	-23°5235	13 / 12	
1500	-23°499	-23°504	12 / 12	
1650	-23°140	-23°485	21 / 12	
1800	*****	*****	22 / 12	etc.

La dérive du calendrier julien sur les saisons est évidente. La Sainte-Luce se place d'abord bien AVANT le solstice d'hiver, puis, vers 1350, elle le rattrape. En réalité, c'est le solstice qui rétrograde le long du calendrier, depuis la création du calendrier julien. Après 1350 la Sainte-Luce dépasse le solstice et se place APRES lui. C'est à ce moment qu'a dû naître le proverbe: "A la Sainte-Luce les jours croissent du saut d'une puce." La puce de sainte Luce n'aura guère eu à sauter puisqu'en 1582, la réforme grégorienne la renverra loin AVANT le solstice et le proverbe sera devenu vide de sens. Pour comble de malheur, comme nous l'avons dit, plus haut, en 1582, en France, le retranchement des dix jours supprima, pour cette année, non pas les jours du 5 au 14 Octobre, mais ceux du 10 au 19 Décembre et la pauvre puce en resta coite.

Cette question, à peine effleurée ici, a fait l'objet d'un long développement de R.Sagot et D.Savoie dans le numéro de Décembre 1987 de "L'Astronomie", revue de la Société Astronomique de France, pages 651 à 656.

FETES DU CALENDRIER GREGORIEN	DECSOL	HSOL	90-HSOL	SPOT
25 DEC.NOEL	:-23.40	20.60	69.40	266.05
26 DEC.St ETIENNE	:-23.38	20.62	69.38	265.76
27 DEC.St JEAN APOTRE	:-23.35	20.65	69.35	265.34
28 DEC.SAINTS INNOCENTS	:-23.30	20.70	69.30	264.64
31 DEC.St SYLVESTRE	:-23.13	20.87	69.13	262.29
1 JAN.CIRCONCISION DE JESUS	:-23.03	20.97	69.03	260.92
6 JAN.EPIPHANIE DE JESUS	:-22.55	21.45	68.55	254.52
2 FEV.PURIFICATION/VIERGE(CHANDELEUR)	:-16.93	27.07	62.93	195.67
19 MAR.St JOSEPH	: -0.73	43.27	46.73	106.23
25 MAR.ANNONCIATION DE LA V.M.	: 1.63	45.63	44.37	97.82
24 JUI.St JEAN BAPTISTE	: 23.42	67.42	22.58	41.59
29 JUI.St PIERRE+St PAUL	: 23.25	67.25	22.75	41.93
2 JUL.VISITATION DE LA VIERGE MARIE	: 23.07	67.07	22.93	42.30
25 JUL.St JACQUES LE MAJEUR	: 19.75	63.75	26.25	49.31
6 AOU.TRANSFIGURATION DE N.S.J.C.	: 16.82	60.82	29.18	55.84
15 AOU.ASSOMPTION DE LA VIERGE MARIE	: 14.18	58.18	31.82	62.05
8 SEP.NATIVITE DE LA VIERGE MARIE	: 5.87	49.87	40.13	84.30
29 SEP.St MICHEL,Archange	: -2.23	41.77	48.23	111.96
1 NOV.FETE DE TOUS LES SAINTS	:-14.28	29.72	60.28	175.18
2 NOV.FETE DE TOUS LES TREPASSES	:-14.60	29.40	60.60	177.47
8 DEC.IMMACULEE CONCEPTION DE LA V.M.	:-22.67	21.33	68.67	256.09

Le programme "MISSEL" procure, sur une méridienne horizontale, les emplacements du spot de lumière lors des grandes fêtes fixes de l'Eglise catholique, en calendrier grégorien. Ici on a choisi la latitude 46° et une hauteur d'oculus égale à 100.

ANNEXE II : DE LA NOCIVITE DE CERTAINS ECARTS

La valeur de la différence journalière de la déclinaison du Soleil n'est pas stable, au cours de l'année. Par exemple, nous constatons, sur les tables de l'année 1998, (prise pour exemple en tant que la deuxième après une bissextile), les écarts suivants :

1) au moment du solstice d'été la déclinaison reste comprise entre $+23^{\circ}00'$ et $+23^{\circ}26'$ pendant toute la période comprise entre le 11 Juin et le 2 Juillet, soit pendant 22 jours consécutifs.

Il est clair que viser, alors, le point du lever solsticial, sur l'horizon, est facile puisqu'il est possible de répéter la mesure plusieurs jours de suite. Mais, en contrepartie, si une église est alignée selon cet azimut, elle vise, outre le point solsticial, les points de tous les saints logés dans cette fourchette de dates, et ce sont, de nos jours, de grands saints : Jean-Baptiste, Pierre, Paul, Irénée ... Dans de tels cas, c'est à la dédicace de l'église qu'il faut recourir pour interpréter la visée solaire. Une erreur de 1° serait catastrophique puisqu'elle élargirait la fourchette des dates entre le 5 Juin et le 8 Juillet, ce qui n'est pas acceptable.

2) la situation est identique autour du solstice d'hiver. En 1998 / 1999, la déclinaison du Soleil reste comprise entre $-23^{\circ}00'$ et $-23^{\circ}26'$ pendant 18 jours consécutifs, du 16 Décembre 1998 au 2 Janvier 1999. Dans cette période, outre le solstice d'hiver, lui-même, on trouve les grandes fêtes suivantes : Noël, Saint-Etienne, Saint-Jean l'Evangéliste ... Une erreur de 1° serait, ici encore, lourde de conséquences, puisqu'elle élargirait la fourchette des dates du 6 Décembre 1998 au 7 Janvier 1999, ce qui est rédhibitoire.

3) en revanche, aux équinoxes, la déclinaison ne met que 4 ou 5 jours pour passer de -1° à 1° (printemps) ou de 1° à -1° (automne).

Donc, ici, la même erreur de 1° se révèle bien moins grave qu'à proximité des solstices: il y a moins de saints possibles dans la fourchette des dates.

ANNEXE III : LES LONGITUDES DANS LES HAUTES EPOQUES.

Il faut prendre bien soin de distinguer deux problèmes, à propos des longitudes:

1°) savoir estimer sa longitude, sans cesse changeante, lors d'un voyage hauturier. C'est cette difficulté-là qui a été le cauchemar de tous les navigateurs jusqu'à la fin du XVIIIème siècle et il est bien certain que, dans la période 1000 / 1200, elle n'était correctement traitée nulle part. Voilà pourquoi Umberto Eco, dans son roman, "L'Île du jour d'avant", la nomme "la tant désirée science des longitudes". Telle n'est point, ici, la difficulté.

2°) savoir estimer la longitude (et la latitude) d'un point fixe terrestre, tel qu'une ville, ce qui n'est qu'un problème de cartographie et, même, s'agissant de La Mecque ou de Jérusalem de cartographie marine, puisque ces villes ne sont que peu à l'intérieur des terres.

La Grande Encyclopédie Alpha "LA MER", éditée par Grange Batelière / Kister / Erasme, en 1972, rapporte, pages 676 à 688, les informations suivantes que nous résumons fortement:

- la figuration des côtes selon les deux axes de la longitude et de la latitude remonte à Timosthène (285-247 avant notre ère). Il avait aussi tracé une rose rhomboïdale à douze vents, centrée sur l'île de Rhodes.
- sous l'empereur Auguste de telles cartes, terrestres et marines, comportent les distances terrestres, en plus des directions.
- avec Ptolémée (IIème siècle de notre ère) apparaît la projection conique qui permet de donner une figuration mathématique de la surface terrestre sur une surface plane, sans altération notable de la forme du dessin.
- la projection de Ptolémée fut utilisée et perfectionnée durant tout le Moyen-Age et les cartes de la Méditerranée construites avec elle, ne présentent que de petites déformations. Cette précision, assez convenable, est rendue possible en raison de la faible surface représentée.
- à partir du XIIIème siècle, la présence d'un réseau rhomboïdal centré sur Jérusalem est fréquente.

On consultera aussi avec grand profit l'ouvrage de Raymond D'Hollander, référencé en bibliographie : « Sciences géographiques dans l'Antiquité ».

Il nous faut, à présent, nous demander comment un maître d'œuvre médiéval, à partir des longitude et latitude de Jérusalem et de celles de la ville où il construit sa cathédrale, et quelle que soit la précision des valeurs dont il dispose, va établir l'azimut orthodromique désiré, car il est douteux que la formule N°11 ait été utilisée sur un chantier où c'est plutôt le "Trait" qui a cours.

Henri Michel dans son livre "Traité de l'Astrolabe", pp.80/81 fait référence à E.von Bassermann-Jordan et à Schoy (sans doute dans son "Die Gnomonik der Araber" : Berlin 1923), qui rapportent les méthodes des astrolabistes arabes, mais, surtout, cite l'astronome Ibn-al-Haitam, auteur d'une construction géométrique particulièrement simple et élégante pour tracer l'azimut de La Mecque ("inhiraf") avec, pour seul outillage, un rapporteur, une règle et un compas. Et, de nos jours, notre savant collègue, Frederick W.Sawyer III (U.S.A), a reformulé le processus dans le N°93/2 du Bulletin de la British Sundial Society pp.24/25. Pour ceux de nos lecteurs qui n'auraient pas le loisir de s'y reporter, nous avons déjà présenté la planche 25 qui illustre, par un tel tracé, la détermination de l'azimut de Jérusalem, relevé depuis Amiens.

Mais nous devons aussi terminer la présente annexe par un rappel à la prudence: s'il est vrai que les architectes des cathédrales, au moins des plus tardives, auraient pu savoir comment les axer sur Jérusalem, nous ne possédons pas la preuve qu'ils aient vraiment su et vraiment voulu.

ANNEXE IV: A PROPOS DES CLOUS DE LA SAINT-JEAN.

Comparaison entre le 24 Juin et la date du solstice d'été:

Années	Déc/Sol: 24 Juin	Date du solstice d'été
150 julien	23°40'	24 juin
300	23°38'	22 juin
450	23°36'	21 juin
600	23°32'	19 juin
750	23°30'	19 juin
900	23°24'	17 juin
1050	23°20'	16 juin
1200	23°13'	14 juin
1350	23°09'	14 juin
1500	22°59'	12 juin
1650 grégorien	23°27'	21 juin

etc.

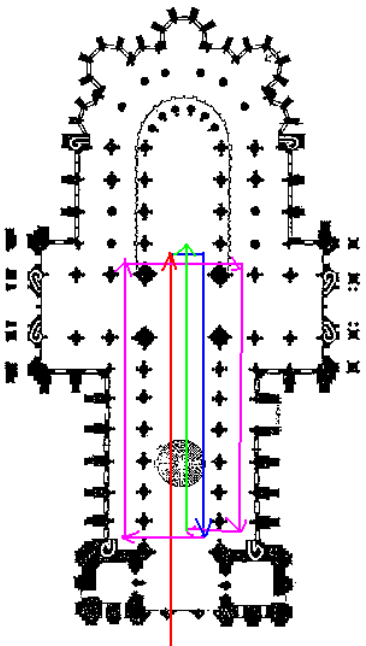


Planche 24 : Déambulation compagnonnique dite "Le Petit Jérusalem"

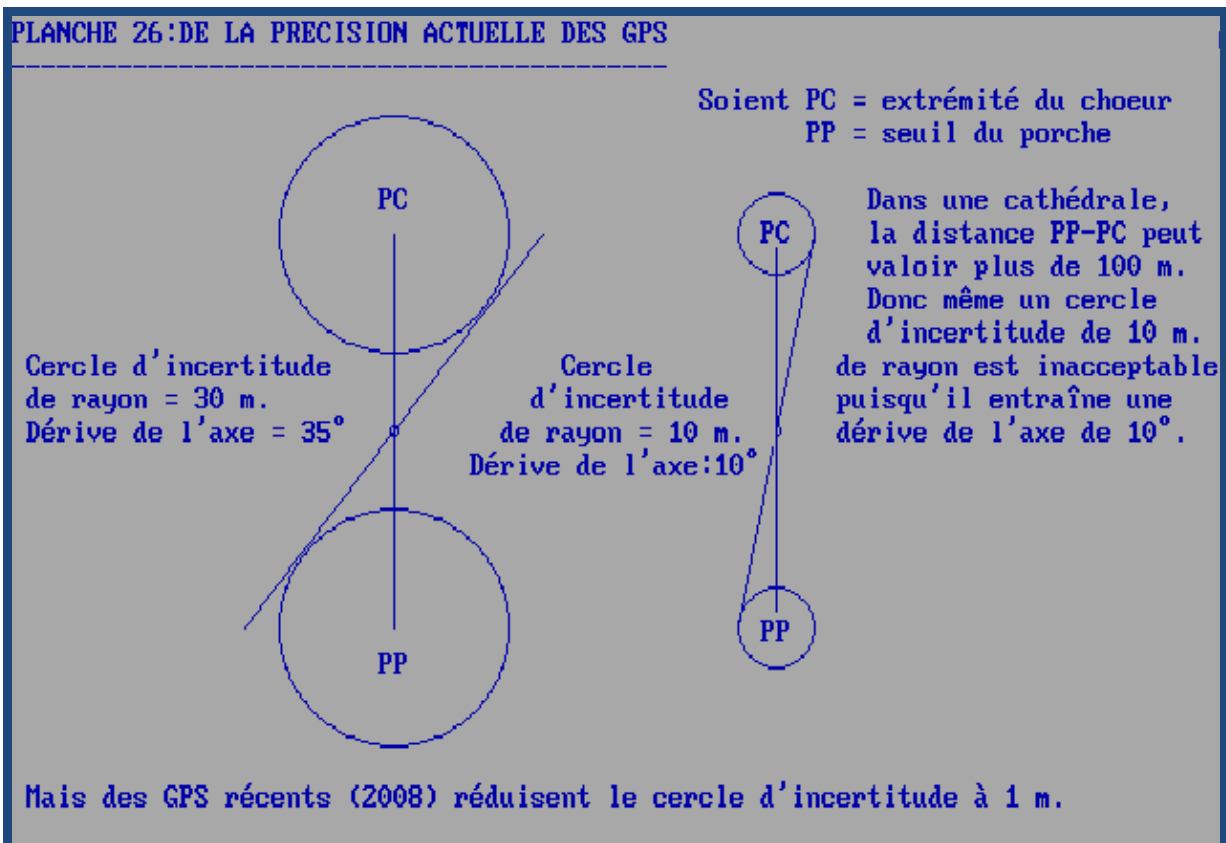
selon Evangile de saint Matthieu. Chapitre V; versets 23 à 25

Si tu te présentes devant l'autel du Seigneur pour y déposer ton offrande ...
(parcours rouge)
et si, alors, tu te souviens que ton frère a quelque chose contre toi, laisse là ton offrande. Retourne-t-en.
(parcours bleu)
Va d'abord te réconcilier avec ton frère.
(parcours violet qui fait suivre les quatre côtés d'un carré, symbole du monde et image de la totalité des frères qui y vivent; parcours qui ramène au point de départ, pour, justement, un nouveau départ)
Puis, reviens présenter ton offrande.
(parcours vert)

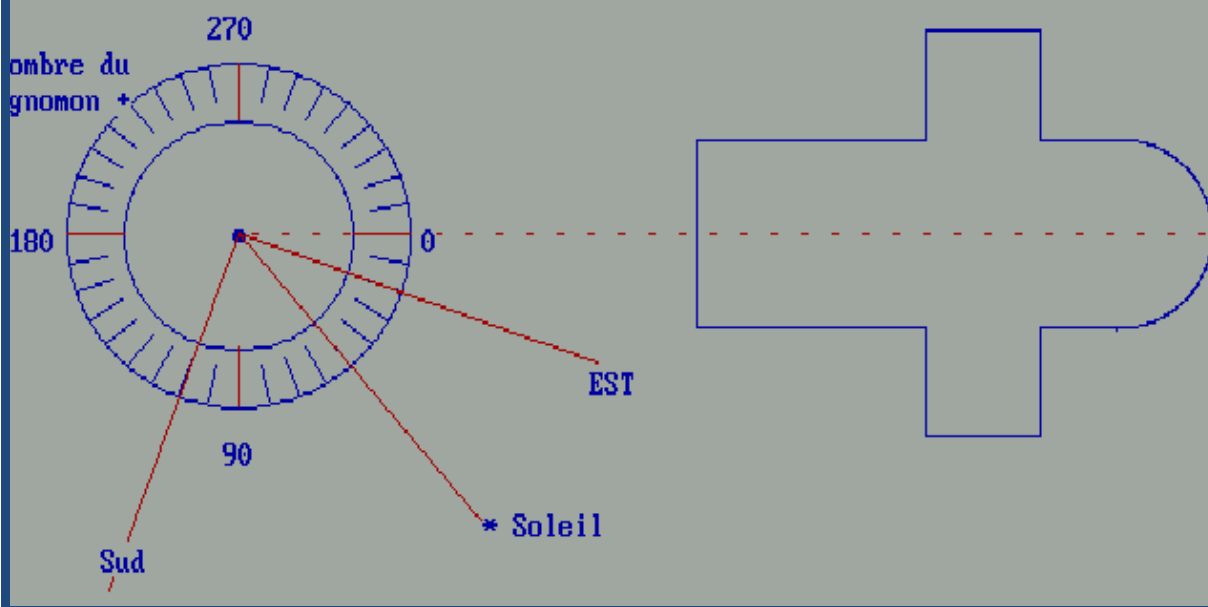
Henri Vincenot, dans "Les Etoiles de Compostelle", p.250, donne aussi l'appellation "Le Petit labyrinthe".

ANNEXE V : METHODES MODERNES POUR AZIMUTER L'AXE MAJEUR.

1°) La première solution qui vient immédiatement à l'esprit est de recourir au système G.P.S. Le chercheur, se plaçant successivement devant le milieu du porche puis devant le milieu du mur du chœur, demande à son capteur G.P.S. les coordonnées de ces deux points. Puis il met en oeuvre la formule N° 11 et il obtient instantanément l'azimut orthodromique dans lequel gît l'axe majeur du sanctuaire. Parfaite en théorie, et pour autant qu'on fait l'impasse sur le problème des brisements d'axes, cette méthode ne procure, pour l'instant que des résultats bien trop imprécis pour le but poursuivi. En effet, pour des raisons stratégiques, les Américains dégradent systématiquement les réponses des satellites qui, ainsi se placent, aléatoirement, dans un cercle d'incertitude de 30 mètres de diamètre ce qui est, évidemment, inacceptable pour une église qui mesure, au plus, une centaine de mètres de longueur. L'erreur sur l'azimut peut, dans le pire des cas, dépasser les 30°, comme le montre notre planche 26. Mais on peut espérer que, dans un avenir proche, la précision des G.P.S. sera de l'ordre du mètre.



à consulter avec l'Annexe 5: Méthodes modernes pour azimuter l'axe majeur.
Ici la direction du Soleil fait un angle de 50° avec l'axe et son azimut, calculé, avant la méridienne vaut 60° .
L'axe de l'église fait donc un angle de 110° avec le Sud = 70° avec le Nord.



3°) Mais, depuis ces dernières années, les logiciels qui présentent des vues satellitaires de larges portions de la France, tels que Google-Earth ou le Géo-Portail de l'IGN, vont permettre une approximation encore meilleure. Le pointeur procure les coordonnées de tout point sur lequel on l'immobilise ; par exemple l'arête faîtière de Notre-Dame de Paris a pour coordonnées géographiques :

- a) à son extrémité NW (côté porche)
latitude : $48^\circ 51' 11,31''$
longitude : $- 2^\circ 20' 57,61''$
- b) à son extrémité SW (côté chœur)
latitude : $48^\circ 51' 10,00''$
longitude : $- 2^\circ 21' 01,86''$

Le centième de seconde d'un arc orthodromique, sur Terre, mesure 30,8642 centimètres ; pour une église qui mesure une centaine de mètres de long, c'est la précision nécessaire.

Et l'azimut orthodromique qui relie ces deux points de Notre-Dame est $115^\circ 106$; et, là, pour notre modeste recherche, nous oublierons les décimales de degré. Notre relevé du tableau de la planche 23 donne 116° .

Malheureusement, tous les édifices qui nous intéressent ne se prêtent pas à d'aussi fines mesures. Ce sera probablement possible dans un proche avenir. En outre, les photos de Google Earth ne sont que bien rarement prises à plomb au dessus de la cathédrale étudiée et il faut se livrer, parfois, à un glissement du pointeur hors de l'arête faîtière pour le placer convenablement au sol, selon une estimation à vue. Néanmoins la méthode mérite d'être utilisée, ne serait-ce qu'à titre d'alternative expérimentale.

Ainsi voici quelques tests effectués ainsi.

Nous donnons avec décimales les résultats de Google et les nôtres en valeurs arrondies, comme dans la planche 23 :

Notre-Dame de Paris : 115, 106 et 116

Amiens : 114, 725 et 114

Beauvais : 105, 396 et 105

Sens : 85, 299 et 86

Lyon : 112, 962 et 112

Rouen : 113, 104 et 111

Bourges : 109, 929 et 108

Reims : 57, 539 et 59

Toutes les photos ci-dessous sont exactement orientées avec le Nord en haut.



Notre-Dame d'Amiens



Notre-Dame de Bayeux



Saint-Pierre de Beauvais



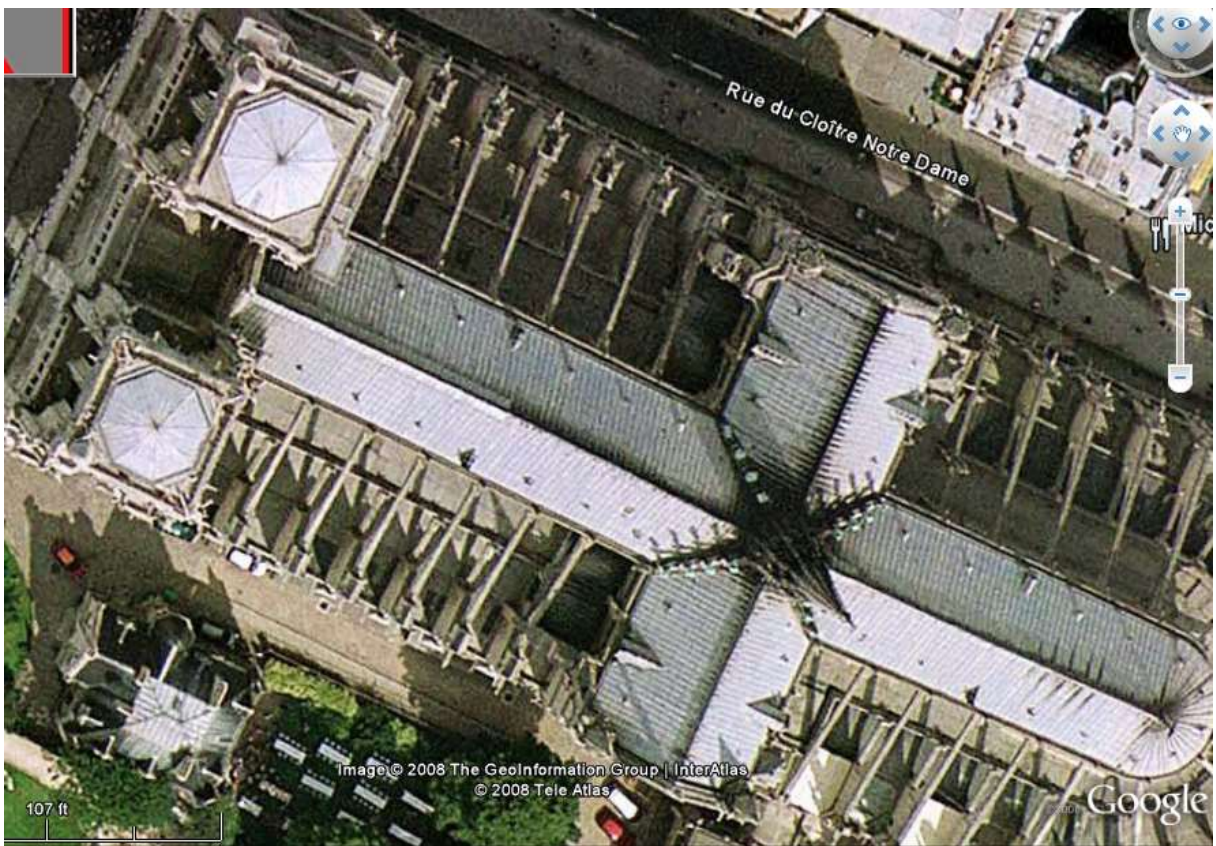
Saint-André de Bordeaux



Saint-Etienne de Bourges



Saint-Jean-Baptiste de Lyon



Notre-Dame de Paris



La Sainte Chapelle à Paris (%)



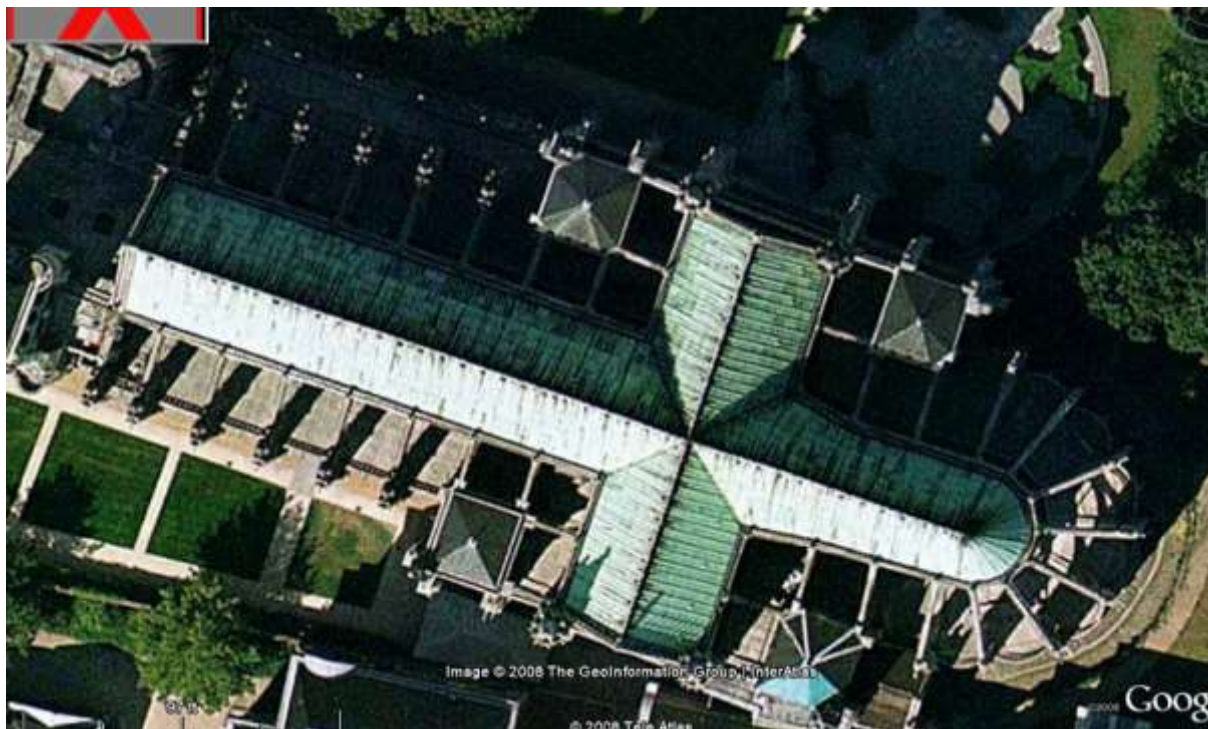
Saint-Pierre de Poitiers



Notre-Dame de Reims



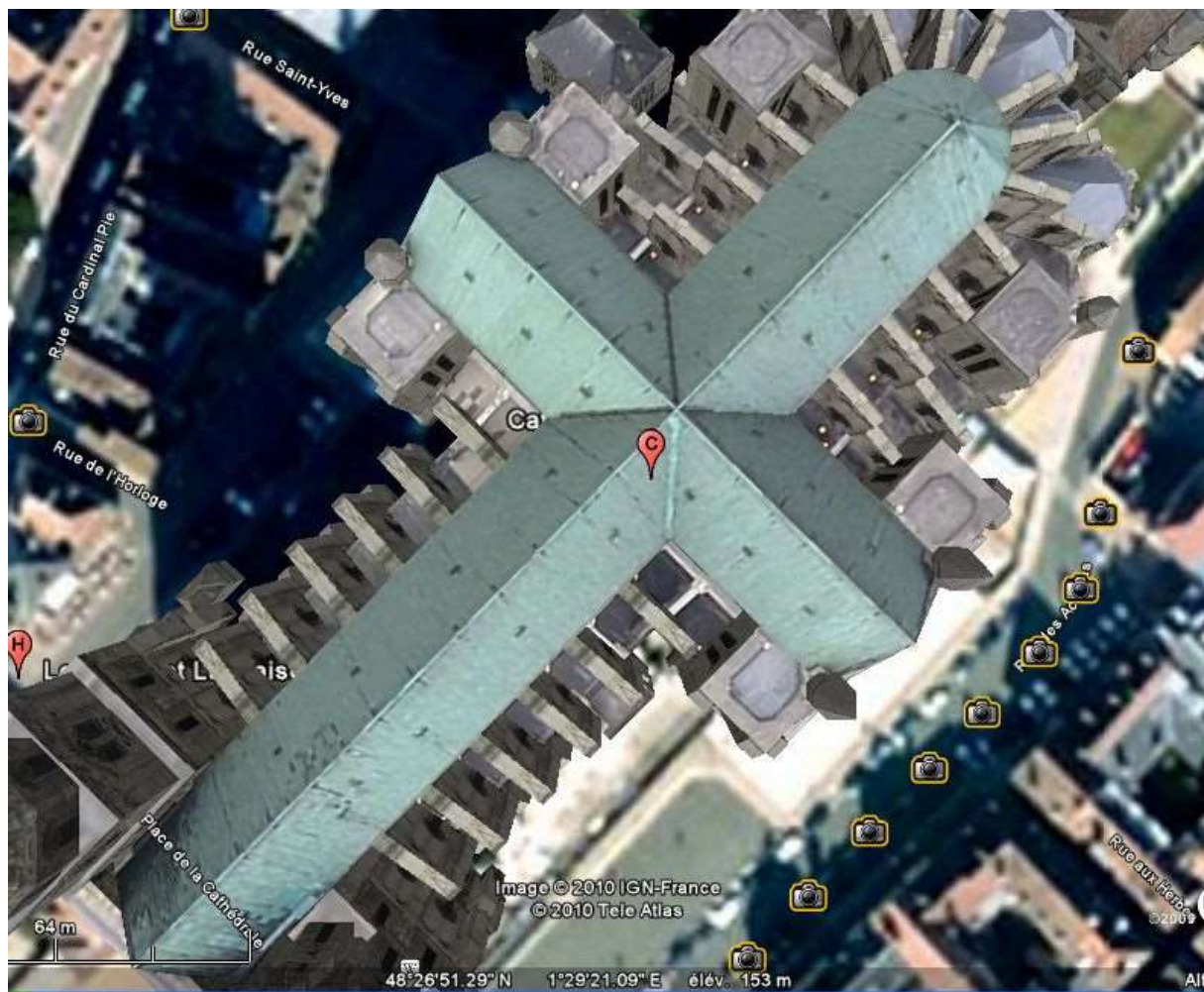
Notre-Dame de Rouen



Basilique de Saint-Denis



Saint-Etienne de Sens



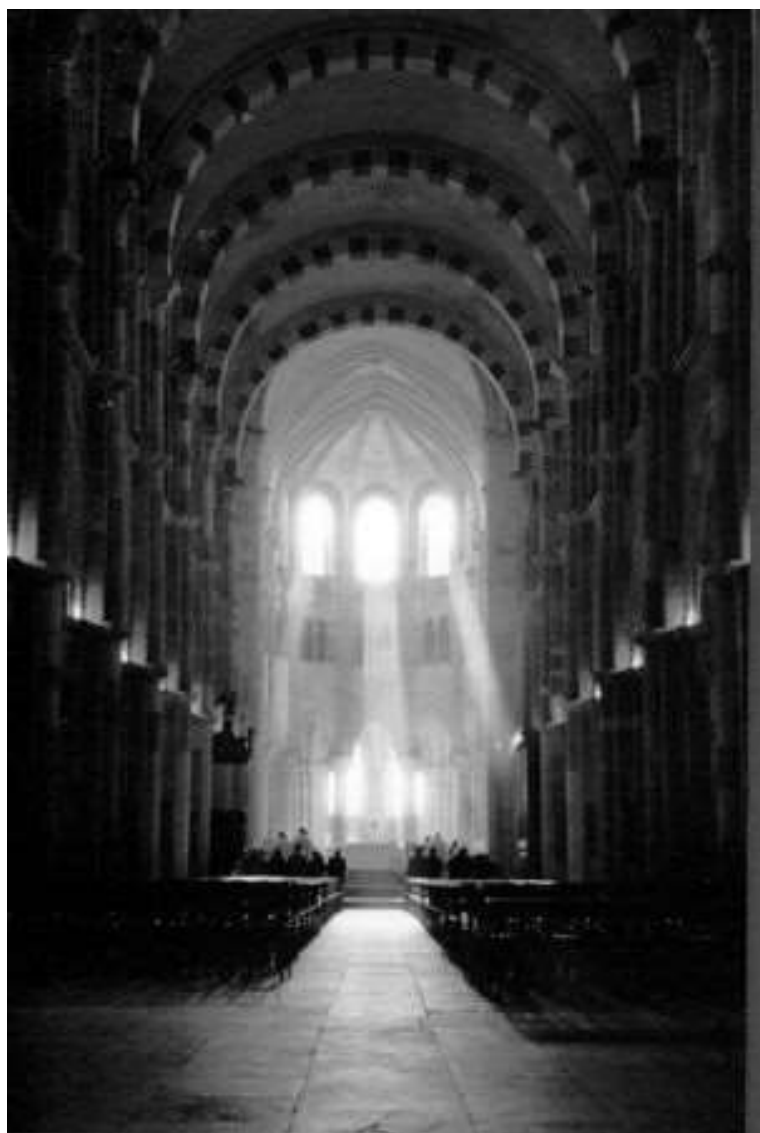
Notre-Dame de Chartres



Basilique Sainte-Marie-Madeleine à Vézelay

4°) Enfin, il faut signaler une approche intéressante et facile, de la question, qui consiste à utiliser le Soleil lui-même, lorsqu'il transite exactement par l'axe dont on cherche l'azimut. Voici ce qui a pu être obtenu à Vézelay.

Détermination de l'azimut de l'axe majeur de la basilique de Vézelay



La photographie ci-dessus, prise par Ch.-H. Eyraud, le 22 mai 2001, à 8h 14m, montre le Soleil exactement dans l'axe qui irait du début de la nef vers le milieu du vitrail central du chœur. L'azimut de cet axe est donc le même que l'azimut instantané du Soleil à cet instant (+ ou -180° , selon conventions).

Toutefois, la photographie ne peut pas tenir compte de la légère déviation de l'axe du chœur par rapport à celui de la nef, environ 2° vers le Sud.

Nous essaierons de compenser, dans le calcul ci-après.

Paramètres :

Latitude de Vézelay : $47^\circ 27' 46'' = 47^\circ, 4628 \dots$

Longitude de Vézelay : $-3^{\circ} 44' 39''$ Est = $-3^{\circ}, 7442 \dots$ Est
Avance sur le temps U.T. = 14 m. 58 s.
Déclinaison Soleil (milieu de journée) : $+ 20^{\circ} 26' = + 20^{\circ}, 4333 \dots$
EQT vers midi = - 3 m. 22 s.

D'où l'on tire l'angle horaire du Soleil :

-- du temps de passage, 8 h. 14 m. on déduit 2 heures (temps légal d'été)
-- on ajoute l'avance due à la longitude Est = 14 m. 58 s.
-- on ajoute encore l'EQT de signe négatif = 3 m. 22 s.

Alors l'heure vraie locale est : 6 h 32 m 22 s

Ou, en heures décimales, 6 h. 5389 depuis minuit et -5 h. 46111 depuis midi (à intervenir).

L'angle horaire est donc de $81^{\circ}, 9167$ avant la méridienne soit $-81^{\circ}, 9167$

L'azimut du Soleil à cet angle horaire vaut :

$Tg(Z) = \sin(AH)/(\sin(PHI)*\cos(AH)-(tg(DEC)*\cos(PHI)))$

Qui s'effectue en $AZ = ATN(6.6777249)$ soit : $81^{\circ} 48 \dots$

Cette dernière valeur s'interprète ainsi, en arrondissant:

- 1) AZ compté depuis le Nord, en sens horloge = $81^{\circ} 5$
- 2) AZ compté depuis le Sud en sens anti-horloge = $- 98^{\circ} 5$
- 3) AZ compté depuis le Sud en sens horloge = $261^{\circ} 5$

L'Est coïncidant avec le 270, l'axe est donc légèrement vers le Nord-Est

Son angle avec la direction cardinale Est vaut environ $8^{\circ} 5'$ avant elle.

L'axe allant du seuil du chœur jusqu'au fond du chœur vaut donc : $81^{\circ} 5'$, mesuré depuis le Nord et en sens horloge. L'axe allant du porche jusqu'au fond du chœur, le long de la nef, vaudrait alors environ $79^{\circ} 5'$. Sur le plan nous avons cru pouvoir arrondir à 82° et 80° .

(%) L'axe de la Sainte-Chapelle s'aligne dans l'azimut 122° SE. Pour s'aligner sur Jérusalem il devrait s'aligner dans le $112,4^{\circ}$ SE. Or ce sanctuaire est bien celui dont on pense spontanément qu'il devrait, plus que tout autre, respecter cette orientation symbolique.

NOTES APPELEES DANS LE TEXTE

(* 1 *) Paul Couderc, Astronome titulaire de l'Observatoire de Paris, signale un cas particulier où les maisons n'existent plus: cela se passe à la latitude $66^{\circ}34'$. En effet, comme le pôle Nord de l'écliptique se trouve à $23^{\circ}26'$ du pôle Nord céleste, tous les points de la Terre situés sur le cercle polaire ont leur zénith à $23^{\circ}26'$ du pôle céleste. Donc, au cours du mouvement diurne, le pôle de l'écliptique passe, chaque jour, au zénith de tous ces lieux terrestres. Alors, l'écliptique n'est plus coupé par l'horizon: il coïncide avec lui et ne traverse donc plus aucune maison astrologique. Mais ce point a été traité par certains astrologues.

Voir "L'Astrologie", par Paul Couderc
Ed.Presses universitaires de France.
Collection Que sais-je ? N°508/1963.

Voir "La domification et les transits" par Max Duval
Editions traditionnelles. Paris 1987

(* 2 *) Voir Raymond d'Hollander
"Histoire de la loxodromie" in Géographie du Monde,
au Moyen-Age et à la Renaissance.
Ed. CTHS Paris 1989 pages 133 à 148.

(* 3 *) Voir deux ouvrages de Jean Richer:
- Géographie sacrée du monde grec
- Géographie sacrée dans le monde romain
réédités chez Guy Trédaniel en 1983 et 1985

(* 4 *) Dictionnaire d'archéologie chrétienne et de liturgie
par F.Cabrol et H.Leclercq
tome XII 2ème partie pp.2665 à 2669
Ed.Letouzey et Ané 1936
Selon Emile Mâle, cet usage, en Gaule, remonte à l'époque des Constitutions apostoliques, donc vers le Vème siècle et il marque une rupture avec l'usage à Rome, depuis Auguste.
Voir aussi : Raymond D'Hollander
« Sciences géographiques dans l'Antiquité ».
Ed. AFT, IGN, Ecole Nationale des Sciences géographiques ; 2003

pp. 423 ssq.

(* 5 *) La Tradition cachée des cathédrales

par Jean-Pierre Bayard

Ed.Dangles 1990: pp.143 à 145

La liste, dressée par cet auteur, des 101 cathédrales appartenant à l'Etat, montre ainsi la fréquence des dédicaces :

- 33 cathédrales dédiées à Notre-Dame (seule ou accompagnée ou titrée).
- 11 cathédrales dédiées à saint Etienne.
- 11 cathédrales dédiées à saint Pierre.

Les autres cathédrales sont dédiées à une quarantaine de saints différents dont 7 fois saint Jean-Baptiste.

Si un usage fréquent était bien d'axer les églises sur le point de l'horizon où se lève le Soleil, le jour de la fête liturgique du saint dédicataire, cela devrait rassembler tout un faisceau d'azimuts, proches du solstice d'été, avec 11 Pierre, plus 7 Jean-Baptiste; ou proches du solstice d'hiver, avec 11 Etienne, même en remontant ces solstices à leurs dates en calendrier julien, puisque la déclinaison du Soleil ne varie pratiquement pas pendant les 20 jours qui encadrent les dates des solstices. Quant au faisceau d'azimuts rassemblés par Notre-Dame, le 15 Août julien, il devrait accaparer tout le secteur azimutal compris entre 70° et 75° au Nord-Est.

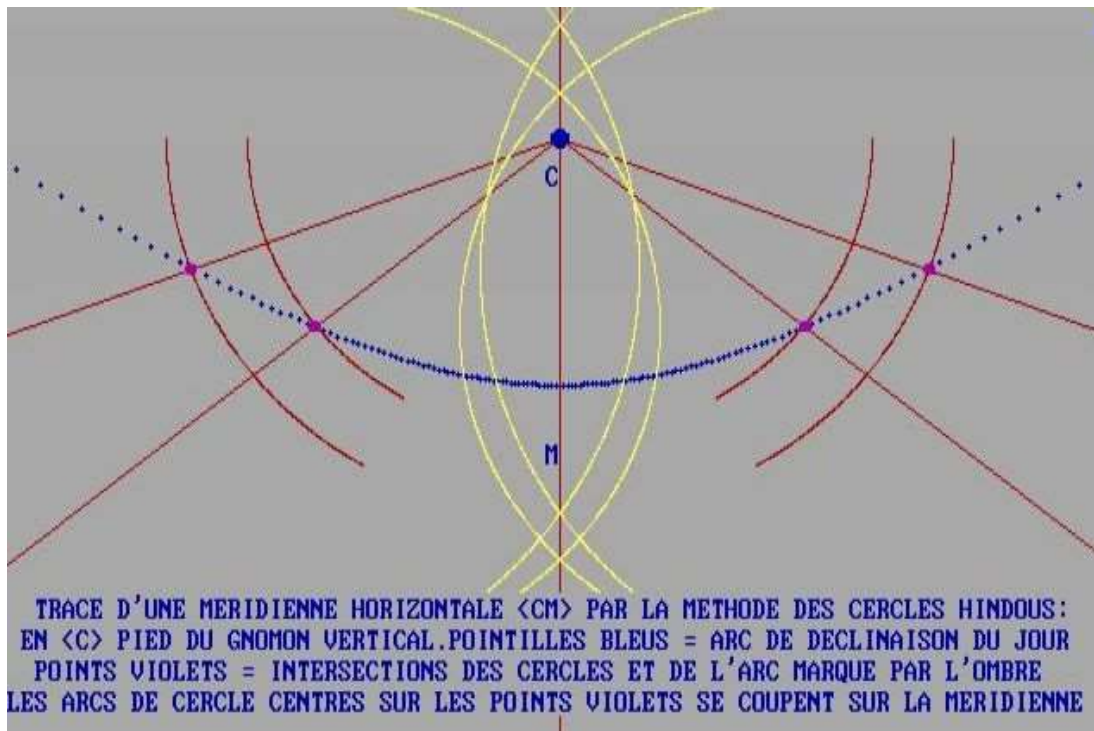
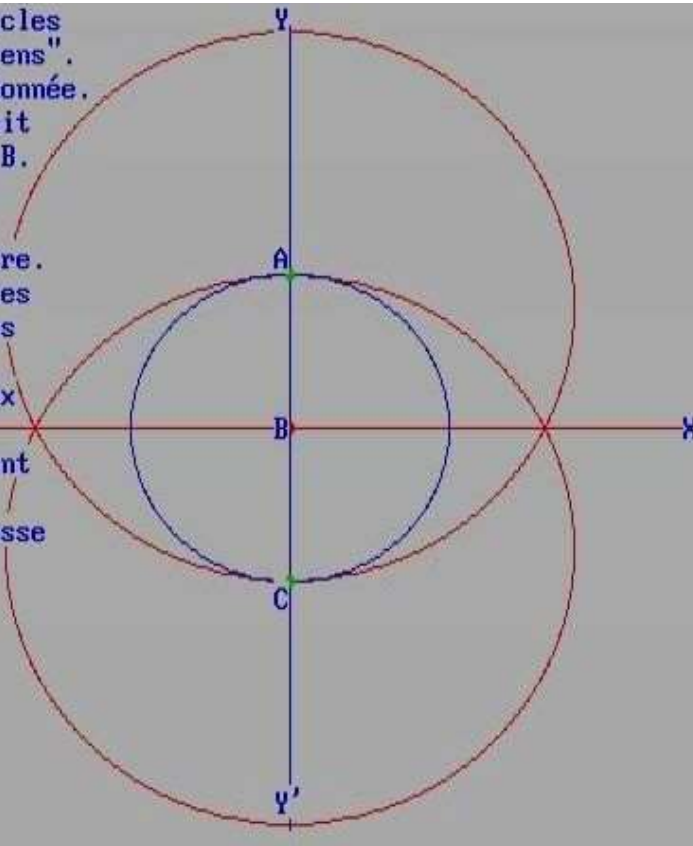
(* 6 *) Ainsi la cathédrale de Quimper où la déviation entre nef et chœur dépasse les 5°. On consultera sur ces points les volumes de la collection Zodiaque, notamment, les trois tomes:

Glossaire // Lexique // Symboles

Bien entendu, l'orientation d'un sanctuaire est une démarche symbolique et religieuse, liée ou non à la possibilité matérielle de voir vraiment l'astre à travers une ouverture du bâtiment, même si le tracé de l'axe, sur le sol, lors de la construction, s'est accompli à partir de visées sur un horizon dégagé et, plus logiquement, à partir d'un axe Nord-Sud (méridienne), qu'à partir d'une visée hasardeuse les jours d'équinoxes. Il existe des axes "à voir" et des axes "à savoir". Cf. Michel Natalis in correspondance inédite avec l'auteur.

Rappelons qu'une méridienne au sol se trace par la méthode des cercles hindous et que la trace du Premier vertical s'obtient par deux cercles sécants (dits parfois égyptiens) dont les centres sont choisis arbitrairement sur la méridienne.

Méthode des trois cercles
dits, parfois, "égyptiens".
La droite bleue est donnée.
Sa perpendiculaire doit
passer par le point B.
De B comme centre on
trace le cercle de
diamètre AC, arbitraire.
De A et C comme centres
on trace deux cercles
de rayon AC ou CA.
Ils se coupent en deux
points qui définissent
la perpendiculaire
demandée $X'X$ qui passe
au point B imposé.



(* 7 *) Ces dates sont valables à Rome, en Espagne et au Portugal. En France, le retranchement eut lieu en Décembre 1582 où le lendemain du Dimanche 9 fut le Lundi 20. La plupart des pays européens adoptèrent la réforme à d'autres dates et certains seulement au XIXème siècle. On sait que les Anglais " préféraient être en désaccord avec le Soleil, plutôt que d'être d'accord avec le pape! "

(* 8 *) Et cela est vrai pour tous les saints, puisque le décalage introduit en 1582 a affecté toute la suite des temps. Cette réforme du calendrier par Grégoire XIII est pour Jean d'Ormesson, le prétexte aux plus brillantes, aux plus savantes et aux plus drôles dissertations dans son ouvrage:

La Douane de mer

3ème jour ; chapitres IX et X

Ed. Gallimard. 1993.

Le lecteur pourra aussi lire notre étude ITER_04_03.

(* 9 *) Sauf aux solstices où le Soleil atteint la déclinaison $+23^{\circ}30'$ ou $-23^{\circ}30'$, en principe un seul jour, en réalité plusieurs jours.

(* 10 *) Il peut d'ailleurs ne s'y lever jamais si la déclinaison qui rendrait le phénomène possible, sort de la fourchette plus ou moins $23^{\circ}30'$, c'est à dire de la fourchette solsticielle (azimutale) locale.

(* 11 *) Ce tableau de la planche N° 23 ne comporte que 77 cathédrales, basiliques ou églises, ce qui est peu par rapport aux milliers d'églises de France et, même, par rapport aux 250 cathédrales recensées par Ch. Florisoone dans :

Dictionnaire des Cathédrales

Ed.Larousse.

Collection: Les Dictionnaires de l'Homme du XXème siècle.

Mais beaucoup des grandes y figurent.

(* 12 *) Sur les performances des anciens astrolabistes musulmans, nous renvoyons le lecteur à l'annexe III ci-dessus et à:

- Henri Michel...Traité de l'Astrolabe

2ème édition chez Alain Brieux. Paris 1976

- Raymond d'Hollander...L'Astrolabe

Ed.Association française de Topographie. Paris 1993

-Raymond D'Hollander ... Sciences géographiques dans l'Antiquité

Ed. Association française de topographie

Ecole Nationale des sciences géographiques 2002 pp. 423-425 et 439-441

Le premier texte sérieux, en Occident, est le:

"De mensura astrolabii", du bénédictin Hermann le Boiteux (Hermannus Contractus), qui vécut de 1015 à 1054 et s'inspira des "Sententiae astrolabii" de Gerbert d'Aurillac, futur pape Sylvestre II.

Assurément, c'est une opération difficile que de déterminer l'azimut orthodromique de Jérusalem, puisque cela implique de connaître la longitude et la latitude des deux villes à relier. Or les longitudes sont très incertaines à cette époque. Pour les latitudes, la question est maîtrisée. Voir, par exemple:

"La Latitude dans l'Antiquité"

par Bernard Taillez in "Observations et travaux"

Revue de la Société Astronomique de France

N°35 : Troisième trimestre 1993.

(* 13 *) Pour Gaston Wiet, le Mirhab est : « ...l'élément essentiel de la mosquée. Aux jours du Prophète, il était marqué par la lance de commandement ... ».

Voir : Histoire générale des Religions

sous la direction de Maxime Gorce et Raoul Mortier

tome III ; page 357

Ed. Aristide Quillet. Paris 1947.

(* 14 *) Le récit d'Usama Ibn Mundiq, trop long pour être repris ici, figure dans la plupart des ouvrages consacrés aux Croisades ou aux Templiers. Dans les seules collections "de poche", on le trouvera, par exemple, in:

Albert Ollivier.....Les Templiers

Ed.Seuil.1958...pp.61 et 62

Gillette Ziegler Les Templiers

Ed.Grasset.1973 pp.86 à 88

Pierre Ponsoye.....L'Islam et le Graal

Ed.Denoël.1957 pp.122

(* 15 *) La toute récente mosquée-cathédrale de Lyon comporte, également, dans le prolongement extérieur du mirhab, un gnomon vertical, en forme de demi-prisme hexagonal, tronqué, très mince, mais d'une dizaine de mètres de hauteur soit, environ 50% de la hauteur du minaret.

Son arête verticale, effilée comme une proue et taillée comme une flèche, indique au passant l'azimut de La Mecque, soit 119° au Sud-Est, relevé depuis cette colline du Vinatier qui marque la limite Est de Lyon.

Si l'on devait construire une mosquée à l'antipode de La Mecque, près de Mururoa, on pourrait orienter son mirhab selon n'importe quelle direction: tous les azimuts conviendraient et la distance orthodromique serait toujours de 20000 kilomètres !

(* 16 *) Peut-être, convient-il de faire bénéficier du doute la basilique Saint-Paul et Saint-Serge, à Narbonne, qui présente une particularité curieuse: les jours de

fête de ses deux saints dédicataires avaient, en calendrier julien, des déclinaisons solaires assez voisines :

- conversion de saint Paul... 25 Février.... $D = -6^{\circ}30'$

- fête de saint Serge..... 8 Octobre.... $D = -8^{\circ}$

Sur le plan de Narbonne, cette basilique semble axée sur l'azimut qui conviendrait au couple de jours 3 Mars / 29 Septembre, soit une déclinaison solaire de $-4^{\circ}30'$. Une vérification rigoureuse, sur site, devrait montrer si les bâtisseurs ont ainsi essayé de réussir un "coup double".

(* 17 *) Selon François Icher, cette coutume s'observerait, surtout, en Angleterre.

Voir François Icher

Dictionnaire du Compagnonnage.....page 219

Ed. du Borrégo. Le Mans. 1992

(* 18 *) Raymond Oursel : Lumières de Vézelay.

Ed. Zodiaque 1993 ; p.105

(* 19 *) Les correspondances célestes de cette basilique sont assez remarquables: se levaient dans l'axe, côté chœur, Altaïr, Bételgeuse et Procyon, tandis que Rigel se couchait dans le même axe, mais côté porche. Mais l'appellation "Mont du Scorpion" donnée à la colline de Vézelay, dans certaine tradition compagnonnique, ne relèverait pas d'une explication astronomique.

(* 20 *) André Trintignac : Découvrir Notre-Dame de Chartres

Ed. Cerf 1988

Jacques Attali : Chemins de sagesse (Traité du labyrinthe)

Ed. Fayard 1996

(* 21 *) in Fulcanelli : Le Mystère des Cathédrales

3ème édition chez Société Nouvelle des Editions Pauvert.

1964 / 1969 pp. 64 et 65.

(* 22 *) Dans son roman, "La Rôtisserie de la Reine Pédauque", Anatole France place plusieurs scènes, souvent amusantes, devant le porche de Saint-Benoît-le-Bétourné.

Chapitre V

De l'établissement des temples suivant leur orientation.

"Les temples des dieux doivent être tournés de telle sorte que, pourvu qu'il n'y ait rien qui l'empêche, l'image qui est dans le temple regarde vers le couchant, afin que ceux qui iront sacrifier soient tournés vers l'orient et vers l'image, et qu'ainsi, en faisant leurs prières, ils voient tout ensemble et le temple et la partie du ciel qui est au levant, et que les statues semblent se lever avec le soleil pour regarder ceux qui les prient dans les sacrifices: enfin il faut toujours que les autels soient tournés au levant.

Si néanmoins cela ne se peut pas faire commodément, le temple doit être tourné de telle sorte que, du lieu où il sera, l'on puisse voir une grande partie de la ville, ou s'il est proche d'un fleuve, comme en Egypte, où l'on bâtit les temples sur le bord du Nil, il regardera vers la rive du fleuve. La même chose sera aussi observée si l'on bâtit le temple proche d'une grande rue, car il le faudra tourner en sorte que tout le monde puisse le voir et le saluer en passant."

Chapitre VIII

De l'installation des autels des dieux.

"Les autels doivent être tournés vers l'orient, et doivent toujours être placés plus bas que les statues des dieux qui sont dans le temple, mais avec des hauteurs différentes; de sorte que, selon l'importance et la dignité de chaque divinité, ils soient plus ou moins élevés au-dessus de ceux qui font leurs prières et leurs sacrifices. Cette différence doit être telle que les autels de Jupiter et des autres dieux du ciel soient très élevés, tandis que ceux de Vesta et des dieux de la terre et de la mer soient très bas. En général, ce sont les lois de la religion qui fixent la manière de placer les autels dans les temples."

Vitrue

ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

Outre les ouvrages déjà cités, dans le texte ou dans les notes finales, le lecteur pourrait consulter :

1) Des documents topographiques, cartes, plans, atlas, guides.

2) Des monographies sur les sanctuaires voire de simples brochures touristiques. Chaque sanctuaire remarquable a fait l'objet de nombreuses publications.

Voir: Monuments historiques et sites ; 62 rue Saint-Antoine. Paris

Voir aussi, pour le cas particulier d'Arlon :

Annales de l'Institut archéologique du Luxembourg // Arlon

Tome XCIV ; année 1963 : « Sépultures mérovingiennes au vieux cimetière d'Arlon »

3) Les innombrables volumes des Collections Zodiaque, dont :

-Lexique pp.219, 337 / 338

-Glossaire pp.317 / 318

-Symboles

4) Les ouvrages classiques :

Nous n'en citons que quelques uns mais tous comportent d'abondantes bibliographies qu'il est donc inutile de recopier ici, pour le plaisir puéril de "faire savant".

L'Architecture religieuse de France à l'époque romane.

L'Architecture religieuse de France à l'époque gothique.

par Robert de Lasteyrie.Ed.Picard.Paris.1926.

Le mémoire du même R.de Lasteyrie consacré aux déviations d'axes.

in Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles

Lettres.tome XXXVII/1905.

Moyen-Age roman et gothique

par Henri Focillon.Ed.Armand Colin 1938.

réédité en Livre de poche.N° 4070 / 1988.

L'Art religieux du XIIIème siècle en France.

par Emile Mâle.Ed.Armand Colin.1948.

réédité en Livre de poche N° 4076 / 1988.

Cathédrales et abbatales romanes de France.

par Marcel Aubert.Ed.Arthaud.1965.

- Cathédrales et trésors gothiques de France.
par Marcel Aubert.Ed.Arthaud.1971.
- Les Cathédrales de France
par Anatole de Baudot.
Ed.Direction générale des Cultes.Paris 1905
- L'Art roman
par Marcel Durliat.Collection Mazenod.Paris 1982.
- La Cathédrale
par Alain Erlande-Brandebourg
Ed.Fayard.Paris 1989
- Cahier de Boscodon N° 4
Ed.Abbaye de Boscodon.à Crots.05200 Embrun.
- Dictionnaire des symboles
par J.Chevalier et A.Gheerbrant
Ed.R.Laffont / Jupiter; 1969 / 1982
- Les Cinq Paliers
par Gerald S.Hawkins
Ed.Mazarine.Paris.1985
- Das Geheimnis Karls des Grossen
par Hermann Weisweiler 1981
traduction française (faible) chez R.Laffont 1982
- The Sun in the Church
par J.L. Heilbronn
Harvard university press. 1999
- L'esprit de la liturgie
par Cardinal Joseph Ratzinger
Ed. Ad Solem. (trad.française). 2001
- Influences antiques dans l'art du Moyen Âge français
par Jean Adhémar
Ed. Comité des Travaux historiques et scientifiques. 1996

5) Le trésor des références bibliographiques que Georges Ifrah a placé dans son extraordinaire somme "Histoire universelle des chiffres" (Robert Laffont/Bouquins/1981-1994) où elles occupent 63 pages (par auteurs) et 40 pages (par thèmes).

6) Les émissions de FR-3-T.V. "Architecture et Géographie sacrée", diffusées en 1984, et qui permettent de promener autre regard sur les églises gothiques, principalement :

- Le Mont Saint-Michel
- Paris, arche du temps
- La Cathédrale de Reims
- Notre-Dame de Paris ;

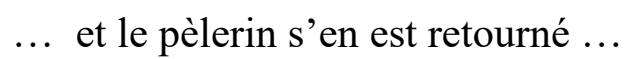
7) Les ouvrages de nombreux auteurs férus de ces questions, bien souvent offerts sur les présentoirs "grand public". Dans cette catégorie, certains romans l'emportent parfois sur des livres qui se veulent dogmatiques.

En voici quelques uns, cités sans références éditoriales :

J.Bonvin et R.Montercy	Eglise romane, chemin de lumière
Louis Charpentier	La cathédrale de Chartres
L.Cloquet	Les cathédrales gothiques
M.Madeleine Davy	Essai sur la symbolique romane
Jacques Floch	La géométrie secrète des initiés
Jean Gimpel	Les bâtisseurs de cathédrales
René Guénon	nombreux titres à examiner très largement
Maurice Guingand	Le berceau des cathédrales
id.	Notre-Dame de Paris
id.	Chartres et les Templiers architectes
François Icher	Dictionnaire du Compagnonnage
M.Th. Sarrde	Sur les connaissances mathématiques des bâtisseurs de cathédrales
A.Trintignac	Notre-Dame de Paris
id.	Notre-Dame de Chartres
Henri Vincenot	Les étoiles de Compostelle

etc.

Mais le lecteur doit s'attendre à un fort taux d'insatisfaction !



104

