

## LES ROMAINS AVAIENT-ILS PERDU LE NORD ?

Yves Cadou

3 square La Fayette – 49000 ANGERS

### RÉSUMÉ

Les cadastres cités dans la littérature qui devraient être orientés Sud-Nord le sont rarement. Peut-on en étudier les causes et en tirer des conclusions ?

### Mots-clés :

Cadastre, orientation, astronomie.

### Que s'est-il passé ?

L'étude des traces de cadastration ancienne de la commune de Saint-Martin-de-la-Place puis des travaux de G. Chouquer et F. Favory à propos des cadastres romains<sup>1</sup> nous a conduit à cette interrogation capitale...

Les astronomes des temps reculés étonnent par la conception de l'Univers qu'ils avaient acquise avec des moyens très limités, souvent par des expériences simples mais tellement ingénieuses et pertinentes. Pour les Pythagoriciens grecs (V<sup>e</sup> s. av. J.-C.), la Terre est sphérique, de même que la voûte céleste qui tourne autour d'elle en une année sidérale. Il y a sept sphères concentriques à la première tournant autour d'axes diversement inclinés passant par le centre de la Terre. Énopide de Chio avait découvert, en effet, l'obliquité de l'écliptique vers 430 av. J.-C. Vers 250 av. J.-C., donc 17 siècles avant Copernic, Aristarque de Samos suppose que la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil mais, heurtant les religions, ses idées furent rejetées.

Sous Trajan, empereur en 98-117, Hygin Gromaticus publie un manuel pédagogique sur la Centuriation, l'établissement des *Limites*, mais les méthodes étaient déjà généralisées depuis fort longtemps, les Cadastres sont orientés : du midi au septentrion, nous dirions Sud-Nord. Or, chose étrange, cette orientation est quasi exceptionnelle et paraît une anomalie parmi celles des cadastres étudiés de manière scientifique. Est-il pensable que

---

1. CHOUQUER, G., FAVORY, F., 1992, - Les arpenteurs romains, Théorie et pratique. in Archéologie Aujourd'hui, Paris, ERRANCE, 184 p. Nombreuses fig.

les arpenteurs romains aient bâti des trames à plusieurs dizaines de degrés d'angle près quand ils étaient capables de respecter un alignement à 2 m près sur 29 km (Chouquer, 1992, p. 77) ? Nous reviendrons en détail sur ces questions lorsque nous essaierons de formuler quelques hypothèses.

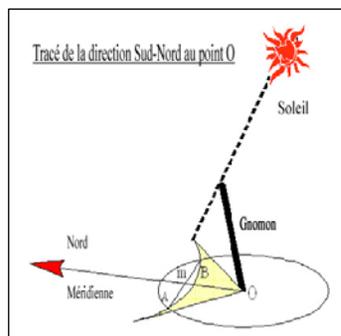
## Orientation d'un cadastre

Les propriétés foncières sont, de nos jours, de formes très variées suite aux partages entre héritiers, remembrements, etc. Il n'en fut pas toujours ainsi. Siculus Flaccus a écrit : "Les guerres ont été à l'origine de la distribution des terres. En effet, on a assigné le territoire pris à l'ennemi au soldat victorieux et au vétéran, après en avoir chassé l'ennemi, et on l'a donné de manière égale dans le cadre du manipule". La surface acquise par l'épée se trouvait partagée en parts égales qui sont encore décelables par leurs limites lors de l'étude de nos paysages. Nous ne nous attacherons pas à la valeur de l'unité de surface mais il faut savoir qu'elle était de forme rectangulaire. Les géomètres, appelés arpenteurs, commençaient leur travail par l'implantation de deux axes : le *kardo maximus* et le *decumanus maximus* rigoureusement perpendiculaires. Nous ne nous intéressons, ici, qu'à ces axes car, après, les arpenteurs traçaient des droites parallèles, les *kardines* et les *decumani*, afin de limiter toutes les parcelles à distribuer. Bref, la surface était orientée suivant un axe principal, le *kardo*, du Sud au Nord. La boussole n'était pas à disposition. L'orientation était donc faite par le biais de l'astronomie avec l'aide du Soleil. Voici comment.

## Implantation d'un *kardo*

### Tracé d'une méridienne

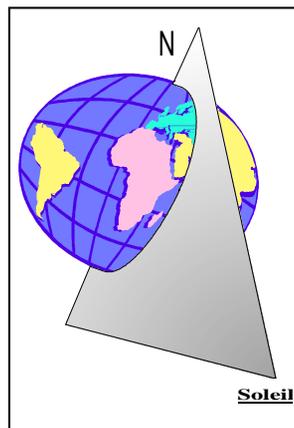
Après avoir consulté les auspices et obtenu les gages du meilleur avenir, les prêtres choisissaient un point pour centre d'une ville à bâtir, par exemple. Puis, après avoir dressé et mis de niveau la surface alentour, le géomètre plantait un jalon, le gnomon, incliné grossièrement vers le Nord. Il traçait un cercle autour de ce dispositif et observait l'ombre portée du bâton sur le cercle. Vitruve (1<sup>er</sup> s. av. J.-C.) décrit ainsi le travail. L'ombre se place au point A de la circonférence en pénétrant dans le cercle à une heure proche de midi solaire et au point B quelque temps après midi.



La médiatrice du segment AB détermine, du centre du cercle vers l'extérieur, l'axe Sud-Nord. Il est midi solaire si l'ombre est sur Om. Cette construction est toujours valable pour tracer la méridienne d'un lieu.

## Méridiens

La Terre tourne autour de son axe principal défini par ses pôles géographiques Nord et Sud. La droite passant par ces pôles et le Soleil, supposé ponctuel, déterminent un plan. Or, tout plan comportant l'axe d'un ellipsoïde est un plan méridien pour ce dernier. Si la position relative du Soleil change par rapport à l'axe terrestre, la trace du plan sur la Terre reste encore et toujours la méridienne que l'on vient de dessiner. Puisque toutes les méridiennes passent par le pôle Nord inchangé depuis l'Antiquité, pourquoi les méridiens des cartes de l'IGN ne concordent-ils pas avec le travail des arpenteurs romains ?

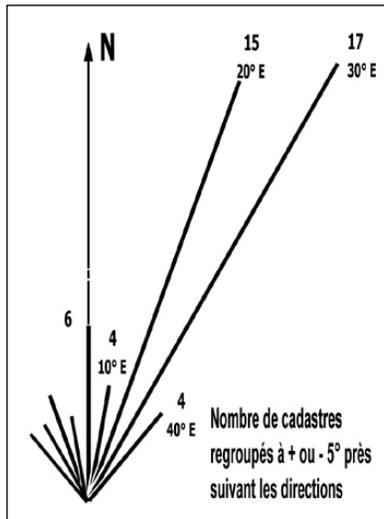


## Étude de quelques cadastres

Cadastre ancien	orienté	/ Nord	daté / J.-C.	Source	Cadastre ancien	orienté	/ Nord	daté / J.-C.	Source
Padoue	20	°E		A	Castelnaudary	32	°E		A
Terracina-Anxur	30	°E	-290-268	A	Beziers	32,5	°E	-300-100	A
Civitarotta I	41	°E	-340	A	Beziers Forum Domitii	35	°E		A
Civitarotta II (decumanus)	12	°E	-135	A	Beziers C	27	°E	+40+80	A
Plaine de Romagne	29	°E	-187	A	Beziers impérial	1,5	°W	+80	A
Rimini Cesena	4	°W	-268-232	A	Nîmes Sextantio-Ambrussum	22,5	°W	-45	A
Lecce	38	°E	+69+96	A	Nîmes A	30,5	°W		A
Atria	40	°W	-132-42	A	Nîmes B	13	°W		A
Lucques	8	°E	-180-177	A	Toulon Olbia	17,5	°E		A
Reate Rieti	18	°W		A	Toulon Tauroeis	33,5	°E		A
Reate Rieti	7	°E	-290-270	A	Toulon A	26,16	°E		A
Cures sabinorum	25	°E	-290	A	Toulon B	1,75	°E		A
Bovillae Tusculum	25,5	°E	-138-78	A	Arles	0,5	°W	-45	A
Plaine de Campanie vers Naples	0,66	°W	-178-40	A	Aix	9,75	°W		A
Plaine de Campanie vers Capoue	18	°W	-40	A	Fréjus A	18	°E		A
Florence	31,5	°E	+40	A	Fréjus B	48,5	°E		A
Cosa et Heba	56	°E	-273	A	Fréjus C	26,5	°E		A
Aquino	28	°E	-328-90	A	Valence A	12,5	°E		A
Champs Tiberiens	18	°W	-178+37	A	Valence B	23	°E		A
Carthage	29	°W	-146	A	Chalon sur Saône A	32,5	°E		A
Carthage	38	°W	-111	A	Chalon sur Saône B	24	°E		A
Carthage decumanus	28,5	°W		A	Chalon sur Saône C	18	°E		A
Setif	23	°E		A	Sens A	9,5	°W		A
Actia Nicopolis	18	°E		A	Sens B	18,5	°E		A
Narbonne A	4,5	°E	-118	A	Baugé	20	°E		B
Narbonne B	21,25	°E	-45	A	Brion-Longué decumanus	30	°W		B
Narbonne C	17	°E		A	Blou-Vivy	34	°E		B
Narbonne D	31,5	°E		A	Allonnes	18	°E		B
Toulouse A	24,5	°E	-108-106	A	Saint-Martin-de-la-Place	38	°E	Vers 40 ?	C
Toulouse	30,5	°E		A					

A : C. Chouquer et al. déjà cités - B : A. Opritesco, Coord. Archéo. A85 - C : Y. Cadou, Soc.Et.Sci.Anjou, N°97

Pour cette soixantaine de cadastres dont nous avons connaissance et que nous avons regroupée sur ce tableau, l'orientation semble due au hasard. Cependant, une étude plus attentive montre une concentration certaine entre 15° et 35° Est. Le schéma ci-contre en est démonstratif. L'orientation moyenne de l'ensemble s'établit vers 13° E, la moyenne des orientations à l'Est se situe vers 25° E mais ce n'est guère significatif car ces moyennes sont calculées sur un échantillonnage a priori trop faible. Ces cadastres tracés sur une période de trois à quatre siècles par, évidemment, des géomètres différents, de culture et de savoir également différents, n'ont pas été bâtis dans la direction du Nord car ils l'auraient été et ils correspondraient avec nos cartes.



### Le point de vue de L.-R. Decramer et *alii*, (1998)

Pour ces chercheurs du CNES<sup>2</sup>, *kardo* et *decumanus*, axes géographiques des Romains, sont "équivalents à un parallèle et à un méridien de nos cartes mais orientés différemment" (? !). Cette affirmation est troublante car la méthode enseignée aux arpenteurs par Hygin Gromatique conduisait, comme nous l'avons vu précédemment, à tracer "nos" méridiens et parallèles. Cette équipe va toutefois expliciter le carroyage romain en prenant pour base le cadastre de Carthage qui couvre une surface de 267 sur 125 km près du golfe de Gabès, en Tunisie.

Le matériel archéologique dont disposait ce groupe de travail consistait essentiellement en une série de bornes gromatiques décrites au début du siècle par le capitaine Donau, série complétée par les bornes localisées, en 1929, par le géographe Davin. Quant à l'instrumentation, il faut reconnaître que les moyens modernes ont offert une précision encore jamais égalée. Les bornes ont été localisées à 50 m près à l'aide des satellites soit en GPS soit dans le système Doris du CNES. La cartographie effectuée après ces repérages a permis, d'une part, de démontrer des alignements remarquables et, d'autre part, d'établir un modèle mathématique de la construction de la centuriation.

Nous renvoyons le lecteur à l'article cité ci-dessous pour qu'il y découvre l'ingéniosité et la rigueur des Romains arpentant une région montagneuse selon une grille en losanges afin de mettre en place un cadastre orthonormé.

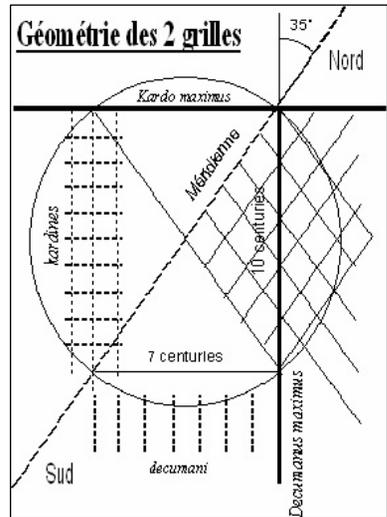
Rapportons néanmoins quelques éléments capitaux pour notre étude. Le cadastre est bâti sur la méridienne de Thala selon un angle de 35°, très exactement l'angle dont la tangente vaut 7/10. Son *kardo maximus* est en direction de Carthage. *Kardines* et

2. L.-R. DECRAMER, P. ETCHETO, A. PLAS, R. HILTON, CH. OUASLI, L. JAOUADI, 1998, Quand les Romains mesuraient l'Afrique, ARCHÉOLOGIA, N° 347,

*decumani* sont perpendiculaires mais les géomètres plaçaient leur station aux sommets de losanges dont un côté se confond avec une méridienne. Deux grilles cohabitent. Face à un obstacle, elles permettent de dévier en empruntant la seconde quand la première devient impraticable mais, chose essentielle, en conservant la précision des relevés.

Voilà le tracé de base simplifié. "Travail de Romains" prend, ici, toute sa valeur. Jalonner un terrain est difficile mais conserver une homogénéité entre deux systèmes tient de l'exploit. Les Romains, ingénieux, choisissaient, pour dimensions des losanges, des longueurs en harmonie avec le module de 20 *actus* représentant le côté de la centurie, unité de cadastration.

Il est utile de constater que la grille composée de losanges, accessoire du plan cadastral, admet une symétrie par rapport à la méridienne. Le *decumanus maximus* passerait de 35° W à 35° E pour un même jeu de méridiennes.

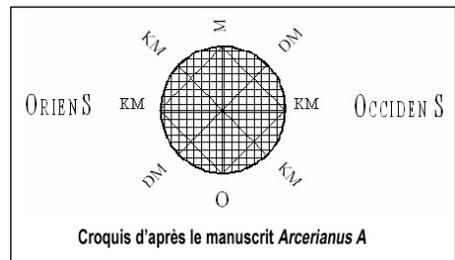


Les orientations indiquées dans notre tableau des cadastres proviennent principalement des travaux de Saumagne (1929), de Caillemer (1959) et de Troussel (1977). Il paraît juste d'apporter un crédit particulier aux orientations remarquées par L.-R. Decramer par la qualité des moyens utilisés.

### Miniature du manuscrit *Arcerianus*

F. Favory (1992, p. 69) cite la miniature du manuscrit *Arcerianus A*, Wolfenüttel, Herzog, August Bibliothek sous le titre "Axes de centuriation en discordance avec les points cardinaux". La miniature est d'un dessin voisin de ce que nous reproduisons ci-contre et a pour commentaire ce qui suit :

Le miniaturiste n'a visiblement pas très bien assimilé le texte d'Hygin puisqu'il a orienté le *Kardo maximus* d'Est en Ouest : puis il a superposé sur cette disposition sans doute conforme à ses yeux un second système, en oblique par rapport aux points cardinaux, donc mal orienté. Hygin dénonce en fait le décalage entre *Kardo* et l'ombre méridienne si l'on trace le *decumanus* en visant l'orient (illustration du traité d'Hygin Gromaticque, L'établissement des limites, La. 170, 3-8, fig. 134)



Or, cette figurine nous paraît particulièrement intéressante. Elle est présentée comme on le fait actuellement pour les cartes d'observation du ciel, l'Est à gauche. Elle comporte deux grilles, l'une classique orthonormée et l'autre composée d'un ensemble de losanges. La répétition des symboles KM et DM pourrait laisser penser que les Romains utilisaient les mêmes mots pour désigner les axes cadastraux et astronomiques mais avec, pour ces derniers, des qualificatifs "oriens" ou "occidens". Cette ambiguïté, que nous ne savons pas lever, aurait pu conduire à des erreurs dans la traduction de textes latins. En cette hypothèse,

les auteurs antiques discutant des cadastres feraient état du référentiel "losangique" dès qu'un point cardinal serait nommé sans "adjectif", tout comme a pu le faire l'équipe de Decramer.

Acceptons cette méthode de mettre en place le *kardo* cadastral par rapport à l'axe de losanges appuyés sur une méridienne. L'angle au sommet de ces losanges ne pourrait-il pas varier en fonction de la nature du terrain ? Un cadastre de faible extension ou sur terrain plat et découvert ne semble pas nécessiter la grille de losanges. Ses axes peuvent se confondre avec les lignes géographiques. Cependant à Saint-Martin-de-la-Place (Maine-et-Loire), la configuration du terrain ne semble pas nécessiter l'emploi d'un calage sur un losange d'arpentage pour se trouver dévié d'environ 35°.

### Quelles sont les orientations possibles pour ces losanges ?

L.-R. Decramer a trouvé une orientation correspondant à un angle dont la tangente vaut 7/10. Recherchons les angles arrondis, exprimés en degrés, dont les tangentes sont le rapport de nombres entiers.

0	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10	10/10
0°	6°	11°	17°	22°	27°	31°	35°	39°	42°	45°

Nous retrouvons ces angles pour environ 50% de ceux de notre petit inventaire. Cette fréquence reste insuffisante pour assurer que la méthode basée sur des rapports de nombres entiers était généralisée. À coup sûr, d'autres préoccupations influençaient le travail des arpenteurs, grands observateurs du ciel.

### Astronomie

#### Les travaux de Chantal Jègues-Wolkiewiez, (1997)

Ce docteur en ethno-astronomie<sup>3</sup> cherche à percer le mystère des 137 000 gravures rupestres de la vallée des Merveilles, dans les Alpes-Maritimes. Elle a acquis la certitude que la position et l'orientation de nombreuses gravures concordaient avec la position de corps célestes voilà environ 4 000 ans.

Afin de satisfaire notre curiosité et d'essayer de comprendre ces orientations irrespectueuses des règles, nous avons voulu « voir » le ciel des Romains !

### Rappels de cosmographie

La Terre tourne comme une toupie dans l'espace. Une dizaine de mouvements l'animent. Nous ne parlerons ici que de quatre d'entre eux.

#### Rotation autour de son axe propre

La Terre fait un tour sur elle-même en un jour. Son axe de rotation passe par ses pôles.

---

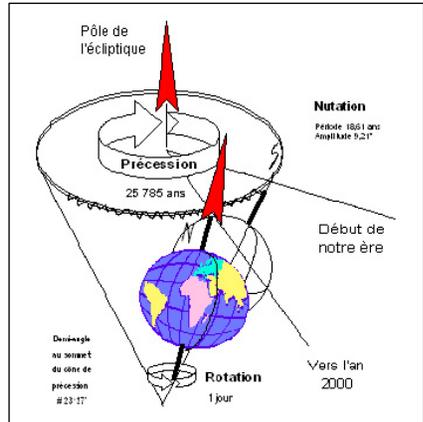
3. CHANTAL JÈGUES-WOLKIEWIEZ, (1999), Vallée des Merveilles L'astronomie à l'âge du bronze, EURÉKA, N°45 mais aussi une thèse : (1997), Des gravures de la Vallée des Merveilles au ciel du mont Bégo. Approche ethno-astronomique d'un temple luni-solaire du Néolithique. Univ. Nice Sophia-Antipolis, codirigée par J.-M. Le Contel & J.-P. Jardel

## Rotation autour du Soleil

Chacun sait que la Terre décrit une orbite elliptique autour du Soleil en une année. Si l'observation n'est pas trop longue, l'axe de la Terre paraît se déplacer parallèlement à lui-même bien qu'il n'en soit rien du fait des deux mouvements suivants.

## Précession et nutation

Un peu comme une toupie qui manque d'énergie, cet axe bascule et oscille sur un cône de demi angle au sommet de  $23^{\circ}27'$  qu'il décrit en 25 785 ans. Ce mouvement lent est appelé précession. À ce mouvement se superpose une sorte de vibration comme celle qui agite une toupie sur sol rugueux. Ce mouvement, relativement rapide (9,2 secondes d'arc en 18,6 ans), la nutation, engendre un parcours festonné de la surface du cône de précession. Vu du pôle de l'écliptique, l'axe de la terre s'est déplacé d'un angle d'environ  $28^{\circ}$  depuis le début de notre ère car la précession est très voisine de  $50,25''$  par année.



L'axe de la Terre définissant le Nord géographique occupe actuellement une place telle sur le cône de précession qu'il passe pratiquement par l'étoile  $\alpha$  de la Petite Ourse, que l'on dit pour cela polaire. Cette disposition est exceptionnelle. Très peu d'étoiles brillantes sont sur ce cône. Avant  $\alpha$  Petite Ourse,  $\alpha$  du Dragon permettait de pointer le Nord du temps de Babylone vers 3000 av. J.-C. et il faudra attendre 6000 ans pour que  $\alpha$  de Céphée remplace "notre" Petite Ourse !

## Carte du ciel au début de notre ère

Les Romains n'avaient pas d'étoile pour repérer le Nord. Penser que par tradition ils continuaient à utiliser  $\alpha$  du Dragon serait une erreur car ils étaient rigoureux et trop de progrès mathématiques et astronomiques avaient été réalisés, notamment par les Grecs, pour qu'ils se contentent d'une telle approximation. Ils auraient pu, toutefois, utiliser une étoile proche de la direction du Nord à leur époque,  $\zeta$  Petite Ourse, la première roue du chariot, et introduire une erreur systématique. Les  $28^{\circ}$  de la précession plus la nutation étant de l'ordre de la déviation Est des cadastres, il fallait y voir pour essayer de comprendre.

Nous avons alors recherché les ouvrages d'astronomie et, armé de notre ordinateur, beaucoup programmé. Les résultats obtenus par les calculs sont concordants avec les éphémérides récentes et une erreur de quelques dizaines de minutes d'angle voilà 20 siècles restaient sans grande importance à nos yeux mais...

Ainsi un arpenteur romain ayant orienté un cadastre sur l'étoile  $\zeta$  Petite Ourse dans le Val de Loire, à Saint-Martin-de-la-Place par exemple ( $47^{\circ} 20'$  lat. Nord), aurait placé son *decumanus maximus* à  $12^{\circ}$  E du Nord vrai de l'époque. Ce cadastre se serait trouvé décalé par rapport aux méridiennes d'un angle dont la tangente serait très proche de  $2/10$  et ce pourrait être une des raisons de l'utilisation de la grille losangique. Cette dernière hypothèse est à rejeter car pour le cadastre de Carthage, la Table de Jugurda, point 0, de latitude voisine de  $36^{\circ}$  aurait conduit à un angle de  $10^{\circ}$  et non pas de  $35^{\circ}$ .

Aux équinoxes, l'intersection  $\gamma\gamma'$  du plan de l'écliptique et de celui de l'équateur terrestre passe par le soleil. Ce jour là, la durée du jour égale celle de la nuit partout sur notre planète. Dans notre hémisphère, c'est le printemps, la date par excellence pour l'agriculture. Repérer ce jour avec précision a été la tâche des prêtres puis des savants. Cette ligne  $\gamma\gamma'$  est dans le plan passant par le pôle Nord terrestre et tangent au cercle de précession. Ce plan déterminé pour l'an 2000 fait un angle de  $28^\circ$  avec celui du début de notre ère. Il faut rechercher s'il y a corrélation avec l'orientation des cadastres.

Des étoiles contenues dans ce plan pourraient déterminer l'équinoxe. Ces étoiles seraient plus faciles à lire qu'un lever de soleil du fait des brumes. Nous n'avons pas « vu » d'étoile intéressante dans ce plan au début de notre ère.

Par contre, le lever du Soleil aux solstices, sur l'axe perpendiculaire à  $\gamma\gamma'$  dans le plan de l'écliptique définissant l'été et l'hiver, conduit à une orientation assez proche de celle de certains cadastres en fonction de leur latitude. En effet, actuellement, à Saint-Martin-de-la-Place, la normale aux solstices oscille entre  $36$  et  $37^\circ$  E selon que l'on observe un lever durant le crépuscule nautique ou le crépuscule civil sur le bord ou au centre du Soleil en prenant en compte ou non la valeur de la réfraction à l'horizon quand le cadastre est orienté à  $38^\circ$  E. Avec de bonnes mesures et d'excellentes équations, une datation était espérée. Hélas, la précision d'un vulgaire ordinateur jumelée à la validité des équations sur deux millénaires, quand Terre, Lune et Soleil sont en interaction et soumis à de multiples mouvements, ne permet pas de tirer un enseignement.

## Conclusion

Cette étude permet d'apprécier quelques détails du travail des arpenteurs romains et de rafraîchir la mémoire en cosmographie mais aussi d'oser avancer que si manipuler les équations astronomiques est à la portée des amateurs sur quelques dizaines d'années ensuite trop de questions se posent conduisant au doute d'autant plus qu'Hygin Gromaticus fustige les arpenteurs négligents, guidés par le lever du Soleil, « ignorant le système du monde, qu'ils ne peuvent saisir avec l'instrument de fer (la groma) en une seule fois »...



Les outils de l'arpenteur romain : groma et niveau