

HISTOIRE DES SCIENCES

Le mystérieux abaque de Gerbert d'Aurillac

Au X^e siècle, un jeune moine français inventa un abaque qui, pour la première fois, permettait d'effectuer des divisions. Alors qu'en Occident, on énumérait en chiffres romains, il utilisa une numérotation très proche des chiffres arabes.

Alain SCHÄRLIG

Calculer au X^e siècle n'était pas une mince affaire. Les nombres étant notés en chiffres romains, il était impossible de poser une opération par écrit. Essayez d'additionner DCCCLXXVI et CCCLXXXVII (qui s'écrivaient d'ailleurs dcccclxxvj et ccclxxxvij, en cursives liées, voir la figure 2, partie haute) ! Aussi employait-on une représentation physique des nombres sous forme de jetons identiques disposés sur des lignes parallèles tracées sur une table (voir la figure 4). Nommées abaque, ces lignes constituaient, avec les jetons, la machine à calculer de l'époque. On y lisait les résultats, qu'on écrivait ensuite, par exemple, sur une feuille de compte.

Effectuer une addition à l'aide d'un abaque était relativement aisé (de nos jours, un enfant de dix ans l'apprend facilement) ; la soustraction était plus délicate ; la multiplication demandait un grand nombre de manipulations ; et la division était tout simplement hors de portée.

Pape de l'an mil

C'est alors qu'un moine, Gerbert d'Aurillac, inventa un abaque révolutionnaire – bien plus compliqué, certes, au maniement beaucoup plus lourd, mais qui permettait d'effectuer des divisions. Cette invention resta confinée à quelques monastères. Pourtant, elle aurait dû faire le bonheur des comptables. Surtout, Gerbert y utilisait, pour la première fois en Occident, une notation qui s'imposa deux siècles plus tard comme un système de numération bien pratique pour

les calculs : les chiffres arabes. Pourquoi Gerbert éprouva-t-il le besoin de construire un tel abaque ? Comment fonctionnait-il ? Quelle inspiration guida Gerbert ? Pourquoi ne poussa-t-il pas plus loin ses réflexions sur les chiffres arabes, jusqu'à présenter lui-même le système de numération qu'ils sous-

tendent ? Telles sont les questions auxquelles nous allons essayer de répondre.

Gerbert d'Aurillac est surtout connu pour la fonction qu'il occupa de 999 à 1003, date de son décès : il fut le premier pape français, sous le nom de Sylvestre II. Suite au décès subit du pape Grégoire V, l'empereur du Saint empire romain germanique dont il était le protégé, Othon III, l'avait fait nommer au poste suprême de l'Église catholique. Il était alors archevêque de Ravenne, en Italie, depuis un an, et avait tout juste 50 ans. Mais Gerbert était aussi un savant, réputé en Europe pour ses connaissances en astronomie, et un enseignant novateur de cette discipline.

Né dans une famille modeste peu avant 950, il était entré comme oblat, c'est-à-dire comme enfant offert, au monastère Saint-Géraud, à Aurillac dans le Massif central, où il était devenu moine bénédictin. À l'instigation de son abbé, qui espérait sans doute le voir revenir instruit et capable de dispenser un enseignement supérieur, il avait séjourné en Catalogne de 967 à 970 sous la protection du comte de Barcelone Borrell II, qui l'avait confié à Hatton, évêque de Vich, une commune voisine de Barcelone. Hatton était réputé très savant dans les quatre disciplines du *quadrivium*, la seconde partie de l'enseignement des « arts », qui comportait l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie et la musique. Gerbert avait déjà suivi à Aurillac la première partie de l'enseignement, le *trivium*, qui comportait la grammaire, la rhétorique et la dialectique.



1. LA STATUE DE GERBERT à Aurillac, érigée dans les années 1850 en l'honneur du pape de l'an mil. La tiare papale à trois niveaux est un anachronisme : les papes ne l'ont portée qu'à partir du XIV^e siècle.

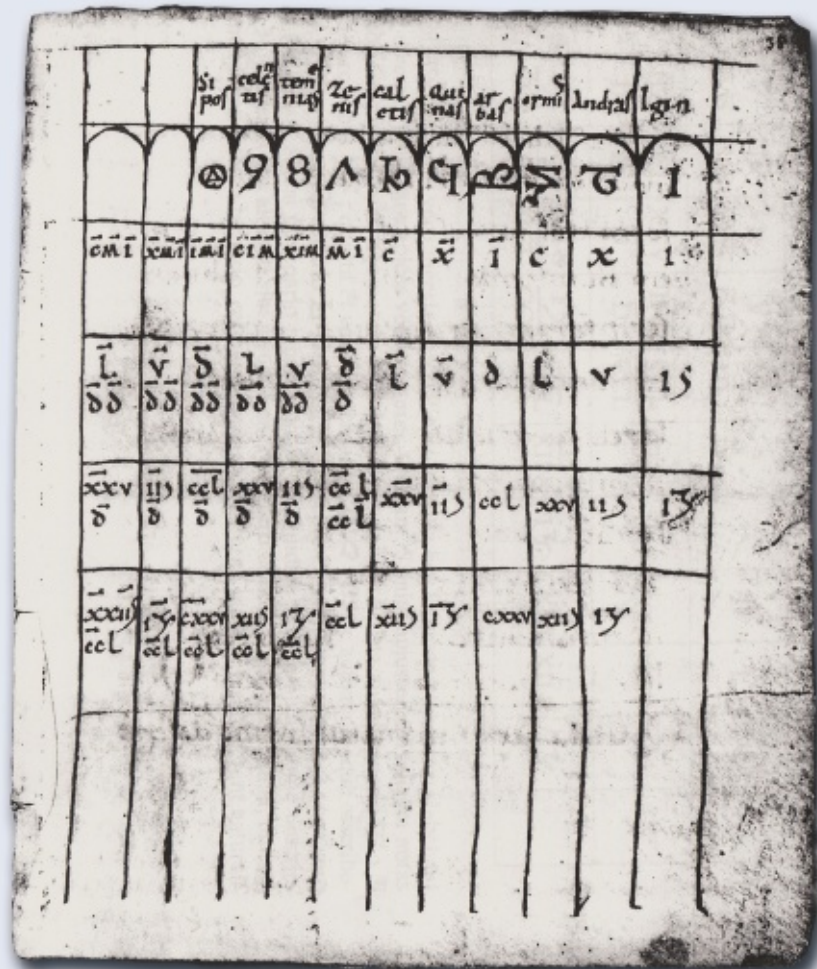
Noligeo/Wikimedia Commons

ij.tb.xij.β.iiij.α.

En 970, Gerbert, âgé d'une vingtaine d'années, avait accompagné à Rome, sans doute comme secrétaire, le comte Borrell II et Hatton, qui devaient y négocier auprès du pape l'avenir de l'Église catalane. Il y était resté à la demande d'Othon I^{er}, empereur du Saint empire romain germanique, et avec l'autorisation du pape. Il y avait acquis une réputation de savant, donnant même des leçons au futur Othon II, fils d'Othon I^{er} (et futur père d'Othon III qui, nous l'avons vu, devint le protecteur de Gerbert). De retour en France en 972, Gerbert s'était rendu à Reims, où il était devenu écolâtre à l'école cathédrale, c'est-à-dire professeur d'université avant la lettre. Il y enseignait *trivium* et *quadrivium*. Et dans ce dernier domaine, il donnait une forte prépondérance à l'astronomie... et au calcul.

Un écolâtre érudit

Il semble que Gerbert avait des connaissances en astronomie bien plus larges que quiconque en France à cette époque. Il savait construire des cadrans solaires et un nocturlabe (un instrument donnant l'heure la nuit en fonction du mouvement des étoiles de la Grande Ourse), et connaissait le mouvement des planètes autour de la Terre et la position des constellations. Il savait en outre rendre la discipline accessible à ses étudiants, notamment en recourant à des modèles qu'il inventait, telles une sphère céleste avec ses parallèles et ses pôles, ou une sphère armillaire, formée d'anneaux et de cercles, que Gerbert



2. CE DESSIN DE L'ABAQUE DE GERBERT tiré d'un manuscrit conservé à Erlangen, en Allemagne, date du XIII^e siècle. Les adjonctions manuscrites n'ont rien à voir avec les jetons de l'abaque ; elles sont l'œuvre d'un « compilateur » qui voulait faire croire que l'abaque était une invention de Boèce, un auteur latin du VI^e siècle. On reconnaît en haut, de droite à gauche, les chiffres arabes de 1 à 9 en usage à l'époque en Europe. Le cercle avec un triangle n'est pas un zéro, mais un *sipos*, qui marque une position au cours d'un calcul. En dessous, on lit, en chiffres romains, les valeurs respectives des colonnes (unités I, dizaines X, centaines C, etc.) et aux lignes suivantes la moitié, le quart et le huitième de ces valeurs. Le texte au-dessus de ce document est extrait des comptes de Thounne, en Suisse (XV^e siècle). On y lit 2 livres, 13 sous et 4 deniers en chiffres romains cursifs.