

# L'archéo-astronomie et son potentiel éducatif

**Juan Antonio Belmonte Avilés**

Instituto de Astrofísica de Canarias (Espagne)

## Introduction

Archéoastronomie, astroarchéologie, astronomie culturelle, ethnoastronomie, histoire de l'astronomie, ... Ces dernières années, le monde scientifique, et par extension le public universitaire en général, a commencé à reconnaître un certain nombre de sous-disciplines qui, d'une manière ou d'une autre, s'efforcent de relier la science de l'astronomie aux sciences humaines traditionnelles (archéologie, histoire, ethnographie, anthropologie, histoire de l'art ou philosophie, etc.) ou, plus précisément, aux sciences sociales.

Le supplément "Archaeoastronomy" du *Journal for the History of Astronomy* créé par Michael Hoskin - qui n'est malheureusement plus publié - a popularisé le terme "archaeoastronomy" au milieu des années 1980. (Pour rendre les choses plus confuses, cependant, un terme tout aussi valable, "astroarchéologie", qui fait référence à l'orientation astronomique des vestiges archéologiques, a fini par être appliqué aux tentatives de relier les sites archéologiques aux visites d'êtres supposés extraterrestres. La confusion entre la terminologie scientifique et la pseudo-science est, malheureusement, une longue tradition. C'est pourquoi les astronomes s'appellent eux-mêmes par un terme prosaïque signifiant "nom des étoiles" plutôt que les plus appropriés "astrologues", comme le font les biologistes, les écologistes, les anthropologues et une longue liste d'autres "traiteurs de" sciences).

Qu'est-ce donc que l'archéo-astronomie? Dans l'ouvrage **History of Astronomy: an Encyclopedia**, "l'archéoastronome" Edwin Krupp, directeur de l'Observatoire Griffith de Los Angeles, propose la définition suivante du terme: *l'archéoastronomie est l'étude interdisciplinaire de l'astronomie préhistorique, ancienne et traditionnelle dans le monde entier, dans le cadre de son contexte culturel. Cette étude comprend des sources écrites et archéologiques, couvrant les sujets suivants: calendriers; observation pratique; cultes et mythes célestes; représentation symbolique d'événements, de concepts et d'objets astronomiques; orientation astronomique des tombes, des temples, des sanctuaires et des centres urbains; cosmologie traditionnelle et application cérémonielle des traditions astronomiques*

Il est vrai que cette définition est suffisamment large pour couvrir une grande variété de sujets. Cependant, "l'archéoastronomie" ainsi définie ignore deux domaines très importants où l'astronomie est pleinement liée aux sciences sociales, à savoir l'histoire de l'astronomie et l'ethnoastronomie. Le premier domaine d'étude, qui a déjà une longue tradition, retrace de manière appropriée les progrès de l'astronomie en tant que discipline scientifique et l'évolution de la pensée et de la pratique astronomique à partir de la Grèce classique. L'ethnoastronomie, complète ce domaine en retraçant l'astronomie dans les traditions orales des cultures actuelles et, selon certains chercheurs, dans les sources écrites (chroniques de conquête, études anthropologiques anciennes) de cultures éteintes, couvrant un éventail de sujets qui coïncident largement avec ceux de l'archéoastronomie proprement dite. En fait, les frontières entre ces trois

Disciplines sont extrêmement mal définies et les études qui relèvent de deux ou de toutes ces catégories sont plus la règle que l'exception.

C'est pourquoi le terme général "astronomie culturelle" semble le plus approprié à toute étude dans laquelle l'astronomie est liée aux sciences sociales. C'est pourquoi les spécialistes de ce domaine s'appellent aujourd'hui la "Société européenne pour l'astronomie en culture (SEAC)" [www.archeoastronomy.org](http://www.archeoastronomy.org).

## Où se trouve l'archéo-astronomie ?

L'une des plus importantes distinctions entre l'archéo-astronomie et les sciences physiques "dures" est le remplacement du langage "astronomique" par un langage plus compatible avec le point de vue épistémologique des sciences sociales. L'archéo-astronomie, il faut le garder à l'esprit, n'est pas une autre branche de l'astrophysique moderne, et son but fondamental n'est pas de faire progresser la connaissance physique de l'Univers. L'archéo-astronomie est plutôt une spécialité plus étroitement liée aux études anthropologiques, au service de disciplines telles que l'archéologie du paysage (au sens large du terme paysage), l'histoire des religions ou l'archéologie du pouvoir. Par conséquent, un astronome formé principalement aux sciences quantitatives peut avoir des difficultés à savoir comment répondre aux questions qui intéressent les archéologues, voire à poser les questions elles-mêmes. Pourtant, il est important pour les personnes intéressées par l'astronomie de se familiariser avec leurs racines et de comprendre comment différentes cultures ont utilisé l'observation du ciel pour façonner leur vision de l'univers qui les entoure en une vision du monde cohérente et significative.

Il a été avancé qu'une collaboration étroite entre les archéologues et les astronomes est nécessaire pour mener des recherches substantielles en archéo-astronomie. Cette symbiose interdisciplinaire est une conséquence naturelle de la nécessité pour les archéologues, anthropologues et historiens de l'astronomie de maîtriser des techniques astronomiques telles que l'astronomie de position ou la mécanique céleste et des outils mathématiques tels que la trigonométrie sphérique, qui vont bien au-delà de leur formation habituelle.

Cependant, mon opinion actuelle, après plus de deux décennies d'expérience dans ce domaine, est que l'astronome et l'anthropologue doivent tous deux se transformer en un type d'érudit sensiblement différent, un archéo-astronome, en oubliant nombre des habitudes épistémologiques issues de longues années de formation disciplinaire et en établissant des schémas de pensée tout à fait nouveaux. Tout ce qui est étudié en archéo-astronomie ne peut pas nécessairement être considéré comme interdisciplinaire, même si une certaine approche multidisciplinaire peut être nécessaire. Il s'agit, en somme, d'un domaine légitime en soi.

L'archéo-astronomie a un autre problème important : c'est une sorte de no man's land dans lequel les astronomes et les astrophysiciens ne se sentent pas à leur place (bien que cela commence heureusement à changer), et les archéologues et les historiens n'y voient souvent rien d'utile pour leur compréhension du passé. Cela contraste avec d'autres intersections des sciences humaines avec les sciences expérimentales comme, par exemple, l'utilisation du C14 dans la datation, qui est largement acceptée par les scientifiques, les historiens et les archéologues. Le problème est aggravé lorsque le titre d'"archéo-astronome" est appliqué aux scientifiques désireux d'appliquer leurs connaissances et qui utilisent (et abusent) des outils physiques et mathématiques considérables à leur disposition pour proposer des théories historiques absolument absurdes, à l'horreur des archéologues et des anthropologues. Les efforts déployés par des scientifiques

consciencieux pour obtenir un certain degré de reconnaissance des approches astronomiques de l'archéologie peuvent être contrariés par quelques membres éminents de ce que les scientifiques britanniques appellent la frange lunatique.

La frontière entre ce qui est scientifique et ce qui ne l'est pas devrait être basée sur l'application de règles de base telles que le Rasoir d'Ockham, la formulation la plus simple du Principe d'économie (face à deux réponses possibles à un problème scientifique, la plus simple est souvent vraie). Cependant, nous devons reconnaître que ces règles ne sont pas universellement applicables.

## Archéoastronomie et NASE

Le potentiel de l'archéo-astronomie dans l'enseignement de l'astronomie est qu'elle peut inspirer le cœur et la conscience des jeunes apprentis à voir leur propre culture se refléter dans la manière de comprendre le cosmos de leurs ancêtres. En ce sens, l'archéo-astronomie peut fournir un lien direct avec leur environnement immédiat par opposition à l'éloignement apparent du ciel et de l'univers en général. Si cela est vrai, il serait intéressant de mener des recherches sur les effets pédagogiques de l'archéo-astronomie ou de l'ethnoastronomie ou même d'une combinaison des deux.

Ces approches offrent aux étudiants la possibilité de stimuler le dialogue avec les anciens pour apprendre les connaissances traditionnelles du ciel, en particulier s'ils se trouvent à proximité ou dans des sociétés agricoles ou de chasseurs-cueilleurs. Dans les sociétés urbaines modernes, les connaissances sont transmises de manière plus formelle par les écoles et les médias. Pour les étudiants intéressés par cette approche, un plan d'entretien type pouvant servir de guide est joint (voir annexe 1).

D'autre part, il est presque certain que dans l'environnement immédiat du jeune apprenti astronome, où qu'il se trouve, il y aura une série de bâtiments qui pourraient avoir un caractère symbolique marqué et qui ont déjà une fonction religieuse ou séculière. Ces bâtiments, ou l'aménagement de l'espace urbain, sont des objets potentiels d'expérimentation archéo-astronomique. Nous en citons quelques exemples:

- Les églises dans un environnement chrétien.
- Les mosquées dans un environnement musulman.
- Temples en milieu hindou, bouddhiste ou shintoïste (compris les pagodes ou gopurams)
- Les plans d'urbanisme, en particulier ceux qui ont un cadre orthogonal clairement organisé (très courant dans le monde entier).
- Les sanctuaires des sociétés indigènes (Polynésie ou Amérique)
- Autres lieux de culte dans les sociétés tribales.
- Les monuments anciens s'il y en a.

L'iconographie astronomique existante dans ces lieux peut également être étudiée, par exemple l'analyse des stations de gravures rupestres qui montrent souvent des représentations astrales élaborées. Ainsi, l'astronomie culturelle peut devenir une approche efficace et précieuse qui peut faire connaître l'astronomie au grand public, et en particulier aux jeunes.

## Annexe I (Adapté de "El Cielo de los Magos")

### TYPE D'ENTRETIEN POUR LE TRAVAIL DE TERRAIN ETHNOASTRONOMIE

L'ensemble des questions proposées est de nature générale et peut être appliqué dans la plupart des cas. Toutefois, l'expérience montre que, dans ce type de recherche, une fois la conversation engagée, d'innombrables questions plus spécifiques et plus directement liées au sujet traité se posent. Par conséquent, bien que ce schéma puisse servir de guide, on s'attend à ce que la plupart des entretiens prennent naturellement un caractère plus ouvert.

*Tout d'abord, demandez à la personne interrogée d'expliquer ce que nous savons et pourquoi, en commençant par des questions générales telles que*

- Voici que vous avez récemment regardé dans le ciel pour quelque chose ?
- L'utilisez-vous comme un guide, un signe, un symbole ou un guide pour quelque chose ?

#### *1. Demandez ensuite des précisions sur chaque objet qui peut être utilisé à des fins prédictives:*

##### a) Questions axées sur les étoiles

- Êtes-vous guidé par les étoiles la nuit ?
  - Quelles étoiles connaissez-vous dans le ciel ?
  - Connaissez-vous "telle ou telle" étoile (\*) ?
  - Posez des questions sur le lieu et la période de l'année où vous sortez pour observer et sur les étoiles que vous regardez, afin de préciser à quelle(s) étoile(s) la personne interrogée fait référence.
  - Vous souvenez-vous des noms des autres groupes d'étoiles ?
  - Est-ce que cela vous indique quelque chose sur les étoiles ?
  - La pluie est-elle associée à une étoile ?
  - Les observations se font-elles le plus souvent la nuit ou tôt le matin ?
  - Utilisez-vous l'observation des étoiles pour décider quand et où effectuer des travaux agricoles ?
  - Sur quelle base prenez-vous ces décisions... qu'une étoile soit vue ou non à un moment donné ? si une étoile se trouve dans une position particulière ? etc. ?
  - Comment la personne interrogée dit-elle l'heure la nuit ?
  - Le lever d'une étoile particulière a-t-il une importance quelconque ?
  - Le bétail fait-il quelque chose ou se passe-t-il quelque chose qui est associé aux étoiles ?
  - Le bétail est-il agité ou nerveux à cause de la position ou du comportement des étoiles ?
- (\*) **Note :** Il sera fait spécifiquement référence à toute étoile, connue par les entretiens précédents ou recueillie dans la bibliographie précédente sur le sujet.

##### b) Questions relatives à la Lune:

- Avez-vous regardé la Lune ?
- Utilisez-vous la Lune comme guide pour quelque chose ?
- Avez-vous regardé ou remarqué où la Lune se couche ?
- Avez-vous remarqué la position, la forme ou les phases de la Lune récemment ?

- La position de la Lune indique-t-elle quelque chose ?
- Avez-vous regardé la Lune pour vous aider dans vos travaux agricoles ?
- Avez-vous remarqué quelque chose de spécial à propos de la Lune ?
- Y a-t-il une phase ou une saison de la Lune plus importante que les autres ?
- La Lune a-t-elle une influence sur la pluie ?
- La Lune a-t-elle une influence sur les animaux ?

c) Questions relatives au soleil :

- Avez-vous regardé le Soleil ?
- Utilisez-vous le Soleil comme guide pour quoi que ce soit ?
- Avez-vous regardé ou remarqué où le Soleil se couche ?
- Utilisez-vous le Soleil pour indiquer l'heure ? ... Comment ?
- Avez-vous regardé la Lune pour vous aider dans vos travaux agricoles ?
- Avez-vous entendu parler de la danse du Soleil ?

d) Questions relatives aux phénomènes météorologiques:

- Comment savoir s'il va pleuvoir ou non ?
- Connaissez-vous un signe quelconque, quelque part, qui indique qu'il va pleuvoir ?
- Quels autres signes connus se rapportent aux vents, aux nuages ou aux événements célestes ?
- Y a-t-il eu un signe pour telle ou telle montagne ?
- Avez-vous un moyen de savoir ce que le temps fera dans la mer (pêche) ?
- S'il va pleuvoir, pouvez-vous dire en regardant le ciel à quelle heure cela va se produire, ... (\*)?
- Quand, à cette heure-là, regardez-vous (\*) ?

(\*) **Note:** Ces deux dernières questions ont pour but de savoir s'ils connaissent les Cabañuelas sans en mentionner expressément le nom. Sinon ...

e) Questions relatives aux Cabañuelas et aux Aberruntos (méthodes traditionnelles de prévision météorologique):

- Y a-t-il un moment particulier pour rechercher les signes du temps pendant le reste de l'année ?
- Connaissez-vous les Cabañuelas ?
- Que savez-vous des Cabañuelas ?
- À quelle date ?
- En quoi consiste la méthode ?
- Connaissez-vous un Aberrunto ?
- Qu'est-ce que cela signifie ?
- Ces méthodes fonctionnent-elles ou non ?
- Y a-t-il une Cabañuela qui soit plus précise que les autres méthodes ?
- Y a-t-il une Cabañuela associée au Soleil ou à la Lune ?

f) Questions relatives aux jours fériés et à la fête des saints :

- Quelles fêtes avez-vous ici ?
- Quand ont-elles lieu ?

- Quelles sont les plus importantes ?
- Quel est votre Saint Patron ?
- Que fait votre saint ?
- Que faites-vous le jour spécial ?
- Faites-vous quelque chose en rapport avec le ciel ce jour-là ?

## **2. Questions d'ordre général à poser au cours de l'entretien:**

- Vous souvenez-vous d'une chanson, d'un chant ou d'une parole en rapport avec les choses du ciel ?
- Avez-vous quelqu'un qui sait comment prédire le temps qu'il fera ?
- Quel est son nom ?
- Les prédictions sont-elles très précises ?
- Quels autres signes connaissez-vous ?
- Faites-vous confiance à tous ces signes ?
- De nos jours, vous suivez toujours ces signes ?
- De nos jours, les gens cherchent-ils encore ces choses ?
- Pensez-vous que les signes sont dignes de confiance ?
- Qui vous a appris ce savoir ?
- Où est-il ou elle est né(e) ? Où a-t-il ou a-t-elle grandi ? D'où était-il (père, grand-père, père, ...) ?

## **Annexe II (Adapté de "L'orientation comme signe d'identité culturelle : les églises historiques de Lanzarote")**

### **Résumé**

L'orientation des églises chrétiennes est un élément distinctif de son architecture qui répète des motifs de l'époque chrétienne. On observe une tendance générale à orienter leurs absides dans la gamme solaire, avec une prédilection pour l'est géographique (équinoxe astronomique proche), bien que les alignements en sens inverse, avec l'abside à l'ouest, même s'ils sont exceptionnels car ils ne suivent pas le schéma canonique, ne soient pas inhabituels.

Le cas des églises construites dans le nord-ouest de l'Afrique avant l'arrivée de l'Islam est paradigmatique à cet égard et pourrait refléter des traditions antérieures. Les îles Canaries représentent l'extrémité occidentale de la koinè culturelle nord-africaine, il a donc été jugé pertinent d'étudier un ensemble compact d'églises anciennes dans l'une des îles, en choisissant Lanzarote. L'orientation d'un total de 30 églises construites avant 1810, ainsi que quelques exemples supplémentaires de périodes plus tardives, sont mesurés. L'échantillon indique qu'un modèle d'orientation décisive sur l'île a suivi, mais contrairement à la norme trouvée jusqu'à présent dans le reste du monde chrétien, ce prototype est double. D'une part, apparaît la direction standard Est (ou Ouest), mais l'échantillon est aussi un marquage d'orientations vers le Nord-Nord-Est, pour l'instant, à l'exclusion de Lanzarote. L'annexe explique pourquoi cette étrange règle, en considérant plusieurs possibilités pour la plupart écartées. Nous avons constaté que l'explication peut être très prosaïque, de telle sorte que, parfois, les besoins terrestres sont plus pertinents que les besoins décisionnels de la secte.

**Introduction: Prolegomena**

L'étude de la disposition et de l'orientation des églises chrétiennes intéresse depuis longtemps et a récemment connu un nouvel essor dans la littérature spécialisée. Il s'agit d'un facteur important de leur architecture. Selon les textes des écrivains et des premiers apologistes chrétiens, les églises doivent suivre une certaine orientation, c'est-à-dire que le prêtre doit se tenir face à l'Est pendant le culte. Reconnu par Origène, Clément d'Alexandrie et Tertullien, le Concile de Nicée (325) a déterminé qu'il s'agissait là d'un fait prioritaire. Atanasius d'Alexandrie, également au IV<sup>e</sup> siècle, a exprimé que le prêtre et les participants devaient être orientés vers l'Orient, où le Christ, Soleil de Justice, brillera à la fin des temps (*ecclesiarum situs plerumque talis erat, ut fideles altare facie versa orientem solem, symbolum Christi qui est Sun iustitia et lux mundi [...] interentur* ; pour une analyse approfondie des sources et des méthodes d'orientation initiales, vous pouvez suivre Vogel (1962).

Cependant, ces commandements ne sont pas tout à fait clairs, ce qui permet de choisir entre différentes interprétations : est-il orienté vers le soleil levant le jour qui commence la construction de l'église ? Ou vers le Soleil un autre jour considéré comme important, comme le jour du patron de l'église ? Soit l'orientation vers l'Est, serait-elle considérée au sens strict ? Les églises sont orientées vers le lever du soleil à l'équinoxe ? dans ce cas, vers quel équinoxe ? Au départ, les basiliques chrétiennes primitives n'étaient pas construites avec l'abside, ou la tête de l'Église, détournée vers l'Est. À cet égard, Delgado-Gomez (2006) indique que sur les 20 premières basiliques chrétiennes construites à l'époque de Constantin et de ses successeurs à Rome, Jérusalem, Constantinople et en Afrique du Nord, 18 sont situées approximativement sur la ligne est-ouest, mais l'abside de 11 d'entre elles est orientée vers l'ouest. Il est cependant intéressant de noter que dans ces cas, la chaire et les prêtres sont positionnés en regardant vers l'Est, d'où l'autel situé entre eux et les pleureurs.

Entre le III<sup>e</sup> et le VII<sup>e</sup> siècle, des recommandations ont été imposées et ainsi les constitutions apostoliques indiquent que les églises doivent être construites face à l'Est (const. Apost., II, 7). Au V<sup>e</sup> siècle, Sidonios Apolinar et Paulinus de Nola ont indiqué que l'abside devait être tournée vers l'Est, c'est-à-dire vers l'Équinoxe, ce qui a été confirmé plus tard par le pape Virgile et par Isidoro de Séville dans son *Etymologiae* (XV, 4) (McCluskey 1998). Cela sera confirmé au cours du Moyen-Âge par Honorius Augustodunensis (XI-XII<sup>e</sup> siècles) : [...] *ecclesiae ad orientem vertuntur ubi sol oritur [...]* et par d'autres auteurs tels que William Durando (XII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles : [...] *contre orientem, hoc est, contre solis ortum aequinoctialem, nec vero contre aestivale solstitium [...]*), qui indique clairement la direction à suivre : l'équinoxe, empêchant le procès des solstices. L'orientation vers l'Est a une symbologie claire, comme nous l'avons déjà dit. C'est dans cette direction que le soleil se lève et donc que le Christ, en tant que Soleil de Justice, en sortira dans le Jugement dernier (McCluskey 2004, 2010). D'autre part, la non-préférence des solstices pourrait être liée à l'importance de ces dates dans les périodes précédentes et aux nombreux temples païens visés dans ces directions (voir, par exemple, Belmonte, 2012).

Cependant, dans ces prescriptions, l'ambiguïté persiste encore. Quel Equinoxe doit être pris en considération ? Comme le mentionne McCluskey (2004), il y a plusieurs possibilités : l'équinoxe de printemps romain a eu lieu le 25 mars, tandis que l'équinoxe de printemps grec a eu lieu le 21 mars - comme le reflète le Concile de Nicée - ; mais vous pouvez utiliser d'autres définitions, telles que l'entrée du Soleil dans le signe du Bélier ou l'équinoxe d'automne. Chacune de ces définitions propose différentes dates

et, par conséquent, des orientations légèrement différentes (Ruggles 1999, González-García & Belmonte 2006).

Un autre point important à considérer est l'utilisation du calendrier julien pendant le Moyen Âge et une partie du calendrier moderne. La nature de ce dernier conduirait au fait que, si nous regardons un calendrier d'équinoxe - c'est-à-dire à une date spécifique - ce temps serait décalé dans le temps, ce qui se traduirait par un changement systématique d'orientation, si cela se faisait par l'observation du lever du soleil ce jour-là.

Avec les pyramides d'Égypte et les mégalithes européens, l'étude de l'orientation des églises médiévales européennes est l'une des plus anciennes épreuves auxquelles l'archéo-astronomie a été confrontée. González-García (2013) a récemment mené une collection de travaux dans ce domaine. Elle montre que les prescriptions relatives à l'orientation vers l'Orient ont suivi un schéma assez systématique dans toute l'Europe au cours du Moyen Âge, comme le montre la figure 1. Toutes les régions étudiées par González-García (2013) suivent ce schéma d'orientation avec un maximum clair principalement axé sur l'Orient, soulignant qu'à de nombreuses occasions, notamment en Europe occidentale, ce maximum est légèrement déplacé vers le nord de l'Est astronomique, ce qui indique peut-être une utilisation de dates spécifiques pour l'équinoxe (25 mars) qui, avec le temps, se déplacent comme décrit ci-dessus, bien que chaque région présente des caractéristiques particulières.

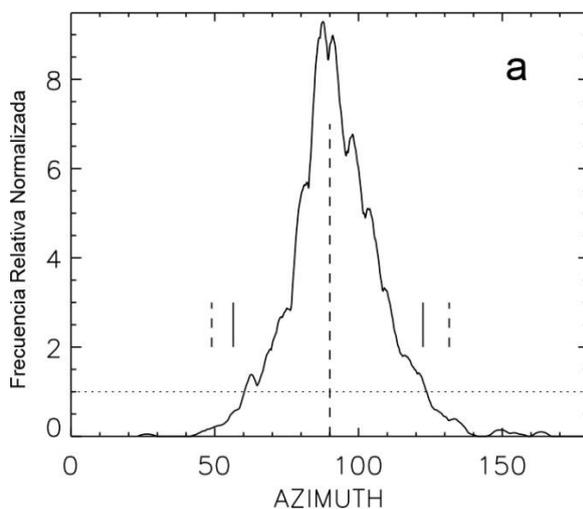


Figure 1: Histogramme azimutal d'une simple de 1274 églises médiévales européennes.

Il est intéressant de noter qu'une constante dans la littérature sur l'orientation des églises est qu'elles sont orientées vers le lever du Soleil dans l'éphéméride du saint patron (ce qui ne semble pas du tout être le cas des églises de Lanzarote, comme nous le verrons). Cependant, dans les premiers écrits, et jusqu'à une époque très avancée du Moyen-Âge, il n'existe pas d'appui épigraphique à une telle affirmation. Les travaux passés en revue par González-García (2013) indiquent que pour certaines régions d'Allemagne et peut-être d'Angleterre et de France, il pourrait y avoir un intérêt de certains saints pour certains monuments, même si ces édifices sont généralement des églises monastiques romanes ou des cathédrales gothiques et donc tardives. Un cas intéressant et bien documenté est donné en Slovénie où Čaval (2009) a trouvé des preuves d'une prédilection particulière pour la fête dite de la Chaire de Saint Pierre, inclinaison qui se reflète dans l'orientation d'un nombre important d'églises dans la direction du lever du soleil ce jour-là. McCluskey (2004) indique que quelque chose de similaire se produit en Angleterre dans les églises romanes où, peut-être, la

Les églises ayant des dédicaces mariales et quelques autres saints peuvent suivre cette norme, complétant ainsi l'orientation vers l'Orient.

Dans ce contexte, et compte tenu de l'objet de la présente étude, il est intéressant de noter qu'à l'exception d'un petit nombre d'ouvrages consacrés à des églises particulières, notamment en Angleterre et en Europe centrale, il n'existe pas d'études systématiques sur l'orientation des temples dans les périodes postérieures au Moyen Âge, comme c'est le cas actuellement. Comme nous le verrons, la grande majorité des églises et chapelles de Lanzarote ont commencé à être érigées des décennies après la conquête et la colonisation de l'île par les Normands au service de la couronne de Castille au XVe siècle.

Il est intéressant de noter qu'une exception à la règle d'orientation est l'Afrique du Nord, où les églises sont construites dans des directions opposées. Les données présentées dans la figure 2 ont été obtenues par Esteban et al. (2001) et Belmonte et al. (2007), ainsi que d'autres qui n'ont pas été publiées précédemment (González-García 2013) et comprennent un total de 23 églises, en particulier en Afrique Proconsularis et en Tripolitaine, lieux d'origine possibles de la population autochtone des îles Canaries (Belmonte et al.2010). Il est intéressant d'observer que ces églises sont nombreuses et orientées vers l'Occident, ce qui était habituel dans les premiers temps du christianisme, comme indiqué ci-dessus. Il souligne également que la plupart des églises sont situées dans l'aire solaire, avec des concentrations aux équinoxes et aux solstices, ce qui pourrait donner des indices sur le processus de christianisation dans cette région.

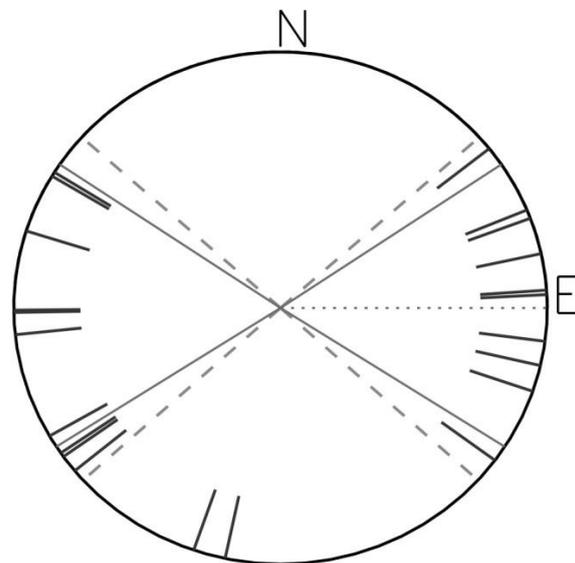


Figure 2: Orientation diagram of 23 early Christian churches in the north of Africa.

En Espagne, tant dans la péninsule ibérique que dans les deux archipels, tandis que l'on rapporte des événements particuliers d'ombre et de lumière dans les temples romans à des moments particuliers comme l'équinoxe (comme à Santa Marta de Tera ou à San Juan de Ortega, dans les provinces respectives de Zamora et Burgos), la question de l'orientation des églises a été peu étudiée en général d'un point de vue statistique, ce qui a conduit à des explications de pèlerins revendicateurs sur la cause possible des déviations de certaines églises par rapport à l'orientation canonique (voir par exemple Godoy-Fernández, 2004). Perez-Valcárcel (1998) a enquêté sur l'orientation de 187 églises romanes du Chemin de Saint-Jacques. Bien que ses données n'incluent pas la mesure de la hauteur angulaire de l'horizon, ce qui est malheureusement très courant dans d'autres études européennes, ce qui

semble clair, c'est que il n'établit pas de relation générale entre l'orientation de ces églises et le lever du soleil à la date du saint patron du culte de l'Église.

Notre équipe a décidé de lancer un projet à grande échelle à la fois dans la péninsule ibérique et aux Canaries. Dans cette dernière, ce qui est montré ici est la première étude systématique développée jusqu'à présent. Toutefois, dans le cadre d'un programme plus large visant à mesurer de manière systématique les orientations des églises préromanes du territoire péninsulaire, González-García et al. (2013) ont consacré une attention particulière aux églises de la période asturienne et à son interaction avec la puissance musulmane dominante dans le sud de la péninsule. En particulier, il existe encore 13 églises de cette période dans les Asturies qui possèdent une orientation canonique, avec l'abside à l'Est, bien que généralement déviée de plusieurs degrés vers le Nord de l'Est. En outre, les auteurs ont constaté que les mosquées d'Al Andalus, bien qu'elles aient pu être orientées vers la Mecque, avec des qiblahs qui auraient pu être conformes aux alignements canoniques des églises. Cependant, il semblerait que les mosquées "évitent" les orientations possibles qui pourraient confondre leurs temples avec des églises, tandis que les églises asturiennes, et peut-être les Mozarabes qui ont suivi immédiatement, ont également tendance à éviter les positions qui confondent ces temples avec des mosquées, dans un exemple d'interaction entre la religion, le pouvoir et l'astronomie. Par conséquent, nous voyons que dans des circonstances exceptionnelles, les modèles canoniques peuvent être modifiés.

Enfin, García-Quintela et al. (2013) ont étudié l'introduction du christianisme dans le nord-ouest de la péninsule et le remplacement éventuel d'éléments indo-européens (celtiques) par des facteurs chrétiens, par l'introduction de ce qu'ils ont appelé un "paysage martyr" : par l'orientation des églises et la christianisation de leur environnement, ainsi que par la création de mythes et d'histoires qui ont canalisé, modifié ou remplacé les éventuels cultes païens. Ainsi, il serait intéressant d'analyser cette même phénoménologie aux Canaries et, en particulier, sur l'île de Lanzarote, un cas particulièrement frappant puisqu'elle a été la première à être colonisée par l'Europe et que sa taille et le nombre de ses noyaux de population permettraient d'étudier un échantillon statistiquement significatif dans un espace très compact et réduit.

### **Exemple: Les églises et chapelles de Lanzarote. Conclusions**

Après la conquête et la colonisation de l'île canarienne de Lanzarote par les populations européennes au début du XVe siècle, la colonisation à grande échelle a commencé dans les siècles suivants avec l'établissement de petites fermes et de hameaux, à côté de certains sites plus anciens comme Femés ou Teguisse, où s'est achevée la construction d'un nombre important de temples chrétiens qui illustrent la nouvelle situation sociale et religieuse. Dans certains endroits, il est possible que les bâtiments aient été orientés en imitant les modèles de culte autochtones. Dans d'autres, la tradition de l'alignement canonique des temples à l'Est (avec quelques exceptions à l'Ouest) a été respectée mais avec un degré de liberté plus grand que d'habitude. À cet égard, il convient de mentionner que seule l'église de Mala semble présenter une orientation compatible avec le lever du soleil le jour de l'invocation (mariale) du temple (figure 3).



Figure 3 : Église de Nuestra Señora de las Mercedes à Mala.

Enfin, à Lanzarote, il y a un nombre statistiquement significatif d'églises orientées vers le Nord-Nord-Est, ce qui constitue une exception notable à la règle. Diverses possibilités ont été analysées pour expliquer cette anomalie, ce qui a permis de conclure que la réponse la plus plausible est à son tour la plus prosaïque. Ce schéma d'orientation semble obéir à un désir d'éviter les forts vents dominants sur l'île, précisément de cette direction, et, en particulier, d'éviter les désagréments causés par le sable déplacé par le vent dans les bâtiments proches ou limitrophes d'El Jable, une région sablonneuse du nord de l'île.

Ce n'est que la première expérience d'un projet que nous espérons pouvoir entreprendre dans les années à venir, en mesurant l'orientation des plus anciens temples chrétiens dans d'autres îles de l'archipel des Canaries. À cet égard, nous supposons que l'étude de l'île de Fuerteventura, soumise au même flux de vent, soufflant encore plus fort, sera un cas d'étude très intéressant à comparer avec l'île voisine de Lanzarote.

Les églises de Fuerteventura auront-elles également deux poids, deux mesures ? Ses bâtisseurs ont osé enfreindre le précepte canonique pour imposer les besoins humains du culte ? Le temps dira...

## Bibliographie

- Belmonte J.A., *Pirámides, templos y estrellas: astronomía y arqueología en el Egipto antiguo*, Crítica, Barcelona, 2012
- Belmonte, J.A. y Sanz de Lara M., *El Cielo de los Magos*, La Marea, La Laguna, 2001.
- Belmonte J.A., Tejera A., Perera M.A. y Marrero R., "On the orientation of pre- Islamic temples of North-west Africa: a reappraisal. New data in Africa Proconsularis", *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*6, 3: 77-85. 13, 2007
- Belmonte J.A., Perera Betancort M.A. y González García A.C., "Análisis estadístico y estudio genético de la escritura líbico-bereber de Canarias y el norte de África", en VII Congreso de patrimonio histórico: inscripciones rupestres y poblamiento del Archipiélago Canario, Cabildo de Lanzarote, Arrecife, (2010)

- Čaval, S. (2009). "Astronomical orientations of Sacred Architecture during the Medieval period in Slovenia", en J.A. Rubiño-Martín, J.A. Belmonte, F. Prada and A. Alberdi (eds.), *Cosmology Across Cultures*, 209-19. San Francisco. Astronomical Society of the Pacific.
- Estéban, C., Belmonte, J.A., Perera Betancort, M.A., Marrero, R. y Jiménez González, J.J., "Orientations of pre-Islamic temples in North-West Africa", *Archaeoastronomy* 26, S65-84, (2001).
- Gangui A.; González García A.C.; Perera Betancort M.A. y Belmonte, J.A., *La orientación como una seña de identidad cultural: las iglesias históricas de Lanzarote*, Tabona en prensa, 2015
- García Quintela, M.V., González-García, A.C. y Seoane-Veiga, Y. , "De los solsticios en los castros a los santos cristianos: la creación de un paisaje mártir en Galicia", *Madrider Mittelungen*, 2013
- González-García, A.C., "A voyage of christian medieval astronomy: symbolic, ritual and political orientation of churches", en F. Pimenta, N. Ribeiro, F. Silva, N. Campion, A. Joaquineto, L. Tirapicos (eds.): *Stars and stones*. British Archaeology reports, 2013
- González-García, A.C. y Belmonte, J.A., "Which Equinox?" *Archaeo-astronomy, The Journal of Astronomy in Culture* 20. 97-107, 2006.
- González-García, A.C., Belmonte J.A. y Costa-Ferrer, L., "The orientation of pre- Romanesque churches in Spain: Asturias, a case of power re-affirmation", en M.A. Rappenglueck, B. Rappenglueck and N. Campion (eds.), *Astronomy and Power*. British Archaeology Reports, 2013.
- Godoy Fernández, C. , "A los pies del templo. Espacios litúrgicos en contraposición al altar: una revisión", *Antigüedad Cristiana* 21, 473-89, 2004
- Krupp E.C., *Echoes of the Ancient Skies*, Harper & Row, Nueva York, 1983
- Krupp E.C., *En busca de las antiguas astronomías*, Pirámide, Barcelona, 1989.
- Krupp E.C., *Beyond the Blue Horizon*, Oxford University Press, Oxford, 1991
- McCluskey, S.C., *Astronomies and cultures in early Medieval Europe*. Cambridge University Press. Cambridge, 1998.
- McCluskey, S.C. , "Astronomy, Time, and Churches in the Early Middle Ages", in M.-T. Zenner, *Villard's legacy: Studies in Medieval Technology, Science and Art in Memory of Jean Gimpel*. Ashgate, Aldeshot: 197-210, 2004
- McCluskey, S.C. , "Calendric cycles, the eighth day of the World and the orientation of English Churches", en C. Ruggles and G. Urton (eds.), *Skywatching in the Ancient World, New Perspectives in Cultural Astronomy*, 331-353. University Press of Colorado. Bolder, 2010.
- Pérez-Valcárcel, J., "La orientación de las iglesias románicas del Camino de Santiago", en F. Bores, J. Fernández, S. Huerta, E. Rabasa, *Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. La Coruña, Servicio de Publicaciones Universidad de La Coruña: 391-396, 1998.
- Ruggles, C.L.N., "Whose equinox?" *Archaeoastronomy* 22:S45-50, 1999.
- Vogel, C., "Sol aequinoctialis. Problemes et technique de l'orientation dans le 15 culture chretien". *Revue Sciences Religieuses* 36, 175-211, 1962.