



## UNE ÉCLIPSE SOLAIRE PRÉVUE ET OBSERVÉE DANS LA VALLÉE DES MERVEILLES

CHANTAL JÈGUES-WOLKIEWIEZ\*

### ABSTRACT

*The peak of Mount Bego, Maritime Alps, overtops the Valley of Wonders and its thousands of rock art engravings, among which the daggers of the Chalcolithic and Ancient Bronze Ages point towards the nearby reliefs, the dawns and sunsets of the summer solstice and autumn equinox. The "zigzag-armed god" stone, placed at 2470 m of altitude, is oriented towards the east. In front of it, the autumn sun rising is visible 9 minutes before zero level. The engravings on this stone are the perfect sketch of a solar eclipse. The constellations visible at the moment of this sun and moon phenomenon surround the sketch of the eclipse. The set of ground and sky coordination, of the symbols and of their positions, allowed to define the date and time of this solar eclipse, which is the most ancient recorded and dated (year, month, day and hour), before writing. The "Little wheel", the "Altar Stone", the "Tribe chief" allow to confirm the forecast, the observation and transcription of this historical fact in the Valley. This date represented a moment of turning-point for several civilizations around the Mediterranean coasts, who lived this eclipse.*

### RIASSUNTO

*Nelle Alpi Marittime, la cima del Monte Bego domina la Valle delle Meraviglie e le sue migliaia di incisioni rupestri, tra le quali i pugnali del Calcolitico e del Bronzo antico puntano verso i rilievi nei dintorni, le albe e i tramonti del solstizio d'estate e dell'equinozio d'autunno. La roccia del "dio dalle braccia a zig-zag" a 2470 metri di altitudine è orientata a est. Di fronte ad essa, il sorgere del sole d'autunno è visibile nove minuti prima del livello zero. Le incisioni di questa roccia sono lo schizzo perfetto di una eclissi solare. Le costellazioni visibili al momento di questo fenomeno soli-lunare circondano lo schizzo dell'eclissi. L'insieme delle coordinate terrestri, celesti, dei simboli e delle loro posizioni, ha permesso di definire la data e l'ora di questa eclissi solare che è la più antica registrata e datata (anno, mese, giorno e ora), prima della scrittura. La "Rotella", la "Roccia d'altare", il "Capotribù" permettono di confermare la previsione, l'osservazione e la trascrizione di tale avvenimento storico nella Valle. Questa data ha costituito un momento di svolta per numerose civiltà del bacino mediterraneo che hanno vissuto tale eclissi.*

### RESUME

*Dans les Alpes-Maritimes, le sommet du Mont Bego domine la Vallée des Merveilles et ses milliers de gravures protohistoriques, parmi lesquelles les poignards du Chalcolithique et du Bronze Ancien, pointent sur les reliefs alentours, les levers et couchers du solstice d'été et de l'équinoxe d'automne. La roche du « dieu aux bras en zigzag » à 2470 mètres d'altitude est orientée parfaitement à l'est. Devant elle, le lever du soleil d'automne est visible 9 minutes avant celui du niveau zéro. Les gravures de cette roche sont le parfait croquis d'une éclipse solaire. Les constellations perçues lors de ce phénomène soli-lunaire entourent le croquis de l'éclipse. L'ensemble des coordonnées terrestres, célestes, des symboles et de leurs positions, a permis de définir la date et l'heure de cette éclipse solaire qui avant l'écriture, est la plus ancienne enregistrée et datée (année, mois, jour et heure). La « Rouelle », la « roche de l'Autel », le « Chef de Tribu » permettent de confirmer la prévision, l'observation et la transcription de cet événement historique dans la Vallée. Cette date est un tournant pour plusieurs civilisations du Bassin méditerranéen ayant vécu cette éclipse.*

---

\*Chantal Jègues-Wolkiewiez  
Docteur ès Lettres et Sciences Humaines.  
chantal-jegues@wolkiewiez.fr



#### SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET PRÉSENTATION DE LA VALLÉE DES MERVEILLES.

Dans les Alpes Méridionales, le sommet du mont Bego (2872 m) au sein du Mercantour <sup>1</sup>, domine de hautes vallées parallèles, orientées du sud au nord entre 2000 et 2700 mètres d'altitude. Les glaciers du Quaternaire, ont modelé les barrières morainiques de ces vallées en creusant des cirques. Au passage, ils ont poli les roches de schiste vert que le temps a patiné d'orange ou de rose. Éparses sur plus de 1400 hectares elles mettent en scène des milliers de gravures dont la plupart datent du Chalcolithique et de l'âge du Bronze ancien : corniformes, attelages, poignards, araires et hallebardes, des réticulés, quelques anthropomorphes, et des formes géométriques, semblent éparpillés sur ces roches pour décorer le paysage et peut-être nous raconter le temps de la protohistoire. C'est pourquoi, depuis 1989 la région du mont Bego est devenue un monument historique.

#### LE TEMPS DU BEGO RETROUVÉ.

Lors de notre thèse en 1997 <sup>2</sup> nous avons démontré que les graveurs de la Vallée des Merveilles ont été des observateurs du soleil, de la lune, de la voûte étoilée. Ils ont utilisé de simples appareils de mesures ou d'observations tels des gnomons, de longues hallebardes aux manches marqués de jalons, des roches repères, des alignements, des pendages en accord avec la hauteur des astres, des trous servant de visées. Pour transmettre leurs observations et leurs connaissances ils ont inscrit dans la pierre entre autres symboles que nous sommes incapables de comprendre, des symboles célestes courants pour les différentes civilisations du Bassin méditerranéen protohistorique.

L'analogie de ces gravures du Chalcolithique et du Bronze ancien, avec les symboles imaginés dans le ciel par les hommes de ce passé avait été envisagée par différents auteurs. <sup>3</sup> Mais la mise en relation de ces signes inscrits dans la pierre avec les mouvements réels (calculés) des cieux de cette époque, n'avaient pas encore été appréhendée avant notre étude. Pourtant, plusieurs symboles célestes parfois différents, mais généralement comparables aux gravures du Bego avaient été découverts en Europe, dans toutes les régions du Bassin méditerranéen et des pays d'Asie Mineure.

Notre recherche commencée en 1992 <sup>4</sup> nous a permis de mesurer, de calculer, de comparer ces roches avec le ciel de l'époque. Les corps célestes représentés, les mesures, les symboles, l'organisation des représentations répondent précisément à la question : À quel moment de l'année ? En effet, avec l'étude de la roche du « Chef de Tribu », de la « Roche des 28 réticulés », de la « Roche de l'Autel », nous avons cerné les solstices d'été, l'équinoxe d'automne, et une date intermédiaire (actuellement 6 août). Mais la lumière était encore bien ténue pour les questions suivantes : Comment ? D'où venaient-ils ? Quel était leur but ? Et surtout en quelle année ont été gravées ces roches si remarquables telles le « Chef de tribu » (seule pierre levée du site), la Rouelle, le « dieu aux bras en Zig-zag », l'Autel, la « roche du 6 août » etc.

Or en 1998 après notre thèse, nous avons pu dater la « Rouelle » au 9 juillet -1718 (solstice d'été) et nous avons étudié la roche du « dieu aux bras en Zig-zag » que nous avons aussi datée précisément. <sup>5</sup> Elle représente une éclipse solaire équinoxiale « croquée par les graveurs » qui a été visible le 10 Octobre -1717 (équinoxe d'automne). <sup>6</sup>

Cette éclipse observée, gravée, a-t-elle été vue par hasard lors de la présence des graveurs sur le site ou bien était-elle attendue ? Dans ce cas elle aurait été prévue. Peut-on oser faire une telle hypothèse ? En effet, les prévisions d'éclipses par les Astronomes de l'Antiquité sont réfutées par les Astronomes contemporains. Il faut avouer que la prévision d'une éclipse exige des observations et leurs notations pendant des générations afin de les comprendre et les mémoriser d'une manière ou d'une autre. Il faut que les séquences des phases lunaires, des lunaisons sidérales, des mouvements solaires, soient reliés les uns aux autres.

1 Parc protégé depuis le 18 Août 1969 par le décret n° 79-696.

2 JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal. « Des gravures de la vallée des Merveilles au ciel du mont Bego. Approche ethno-astronomique d'un temple luni-solaire du néolithique. »

3 LUMLEY (de) Henry « Le Grandiose et le Sacré » et « Le mont Bego ». Guides archéologiques de la France. Le Professeur H. de Lumley a souvent comparé certaines gravures avec le soleil ou la lune. Par exemple : Grandiose et Sacré p. 267 etc. ...) MASSON Emilia, « Vallée des Merveilles. Un berceau de la pensée religieuse européenne ».

4 JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal.: « Les Merveilles, un temple à l'image du ciel. » et « La Vallée des Merveilles »

5 Nous avons communiqué cette étude à l'observatoire de Strasbourg en novembre 1998.

6 JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal. In "Les étoiles dans la nuit des temps". p. 55-82.

Mais nous avons pu, après la première étude d'Alexander Marshack<sup>7</sup>, déchiffrer les notations des observations aurignaciennes de l'os de renne de l'abri Blanchard (35000 BP). Aussi, pourquoi penserions-nous que 30000 ans plus tard, les observateurs du ciel n'auraient pas été capables d'accumuler le savoir nécessaire à la prévision de ce phénomène ? Savoir qui peut découler d'une façon ou d'une autre des connaissances aurignaciennes lointaines.<sup>8</sup> Et puis, ne serait-ce pas notre culture contemporaine un peu imbue de sa science qui est incapable de comprendre les signes laissés par nos ancêtres ? Aussi, nous allons sauter ce pas et étudier cette hypothèse.

Il faut quand même expliquer, comment cette hypothèse nous est venue à l'esprit. Dans notre thèse, nous avons étudié de la façon la plus complète possible la roche du « Chef de tribu » dès 1992. Cette roche est en quelque sorte, le résumé des périodes annuelles intéressantes concernant ce site. Petit à petit au cours des années, nous avons pris conscience que chaque roche nouvelle étudiée, reflet d'une seule période annuelle, nous ramenait toujours à cette unique roche levée, la seule installée par la main de l'homme. Dans un seul ensemble de gravures et de mesures astrométriques elle était à chaque fois un résumé de toutes les autres. Cette oeuvre a-t-elle été conçue et placée là, au milieu de ce chaos de roches glissantes et souvent couvertes par la neige, pour être contemplée, perçue esthétiquement ? Ou bien a-t-elle ici quelque utilité, est-elle la mémoire de ce temps ? Ce fut la première question que nous nous sommes posée. Voici en quelques mots ce que cette roche raconte.

Lors de son lever solsticial, le soleil se lève dans la direction du nord-est. Pourtant, devant le « Chef de Tribu », on peut facilement constater que non seulement le soleil au moment de son lever solsticial d'été éclaire la stèle et plus précisément le personnage du « Chef de Tribu », mais que sur le site, il se lève à l'est.<sup>9</sup> (Fig. 1)

Cette dalle est inclinée de 37° par rapport au sol. C'est une construction organisée dans l'espace par les graveurs. La hauteur de la montagne par rapport à l'horizon, fait que les rayons du soleil l'éclairent en lumière rasante dès qu'il émerge du mont Bego. En effet, si on prolongeait dans l'espace le plan de la stèle, celui-ci serait tangent à la crête du mont. Si la dalle était verticale le soleil en sortant du mont Bego ne l'éclairerait pas sur sa face supérieure, mais les rayons frapperaient la face postérieure. Par contre, si elle était plus couchée, les rayons solaires atteindraient les roches aux pieds du « Chef de Tribu »

Une encoche faite au sommet de la stèle par les graveurs en même temps que son installation<sup>10</sup>, est placée en alignement est - ouest, en face d'un creux au sommet de la montagne. Une explication semble exister pour cette mise en correspondance. Lors du lever solsticial du soleil sur la roche en 1993, nous nous sommes placés tout près de la stèle de façon à ce que notre visée soit tangente au sommet de la dalle gravée. Outre l'arête supérieure de la stèle d'allure corniforme, celle du sommet de la montagne a pratiquement la même silhouette. C'est là juste dans l'encoche naturelle du Bego qu'est sorti le soleil solsticial, et c'est en passant par cette entaille réalisé par la main de l'homme qu'il a éclairé la stèle.

Nous étions également sur les lieux lors du premier lever du soleil à l'équinoxe d'automne 1996. C'était le 24 septembre. En ce premier matin d'automne, nous avons pu constater que le soleil levant tout comme lors du solstice d'été, mais un peu plus sur la droite, apparaissait directement sur la stèle en sortant du mont Bego. Il était 8 heures 03 T.U., Au même instant il illuminait le côté supérieur droit de la stèle, puis dans l'alignement du poignard n° 8 qui pénètre dans le « corniforme carré refermé ». Quand on se place son regard dans l'alignement du poignard n° 8 pour voir sortir le soleil, on se rend compte de l'homothétie entre la partie supérieure droite de la stèle encochée par les graveurs avec l'épaule du mont Bego.

Enfin, nous avons mesuré sur la roche l'azimut du grand poignard (5) pointe en haut qui est au centre de l'ensemble. Nous avons obtenu environ 112° d'azimut/N. Il n'est donc pas perpendiculaire à l'horizon. C'est le « Chef de Tribu » qui est parfaitement perpendiculaire, avec pourrait-on dire les pieds bien à plat sur le sol. Ainsi d'ailleurs que le petit anthropomorphe et le réticulé. Ce poignard est donc incliné légèrement vers le sud. Chaque jour de l'année, le soleil passe à 112° d'azimut, mais à une heure différente et à une hauteur différente. Il faut qu'il ait dépassé la crête du mont Bego pour qu'il puisse être observé. De plus, pour que le phénomène ait une valeur, il faut que la hauteur solaire permette d'éclairer la stèle. Et ici, la hauteur de la montagne, dans l'alignement du

7 MARSHACK Alexander «Les racines de la civilisation» p. 45.

8 JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal. « Aux racines de l'Astronomie ou l'ordre caché de l'art Paléolithique. »

9 Nous avons pris les photos en juin 1993

10 LUMLEY (de) Henry. «Le grandiose et le sacré.» 1995.



poignard est d'environ 45°. Ce qui donne la date et les mesures suivantes : 6 août à 8h 40, Azimut 112°26, Hauteur 44°03. Déclinaisons 16°39, Ascension droite 9h 05'26. <sup>11</sup>

Nous étions juste après la moitié de la saison d'été. L'ascension droite du soleil nous le prouve puisqu'elle a dépassé 9 heures sur l'équateur depuis 5 minutes d'arc. En effet l'été étant à 6 heures d'ascension droite et l'automne à 12 heures d'ascension droite, la moitié du parcours est placée à 9 heures.

Et puis, nous avons pensé qu'il existait un lien entre les différentes roches que nous avons étudiées. Le poignard transperçant le grand corniforme fermé et éclairé par le soleil de l'automne à 8h à 03 ne serait-il pas la représentation symbolique du soleil blessé justement à la même heure à l'automne -1717, époque de la fin du soleil de printemps dans la constellation du Taureau ? Le « Chef, » serait-il le symbole de cette « mort céleste » puisqu'il est justement éclairé à 90° la mesure du printemps ? Que s'est-il passé pendant cette date intermédiaire de la saison d'été pour qu'elle soit représentée là ? (fig. 2) <sup>12</sup>

#### LA DATATION RELATIVE DES GRAVURES:

C'est le style des armes gravées qui a permis aux archéologues et à l'équipe du professeur Henry de Lumley, de borner l'époque de réalisation des gravures protohistoriques par le Chalcolithique <sup>13</sup> et l'âge du Bronze ancien, soit environ <sup>14</sup> entre 4000 et 1700 avant J.-C. Cette datation est issue de l'archéologie descriptive basée sur l'observation d'un certain nombre d'objets, trouvés en compagnie d'autres. Une association typologique de ces objets en s'appuyant sur les synchronismes établis entre les pays du Bassin méditerranéen et ceux de l'Europe a été faite avec ces armes gravées sur les roches. De nombreuses cultures protohistoriques sont représentées par le style des outils et des armes représentés dans la région du Bego.

#### RECHERCHE DE LA DATE DONNÉE .

Certains ensembles de gravures du pourtour du mont Bego, leur orientation et leur organisation permettront à coup sûr au randonneur des Merveilles possédant une culture cosmographique de faire un rapprochement avec le firmament vu et décrit, reproduit de diverses manières par les Astronomes et les artistes de l'antiquité. D'autant plus, que son iconographie d'origine a souvent été conservée et utilisée par les cosmographes modernes. <sup>15</sup> Si un lien existe encore entre l'antiquité et les temps modernes pourquoi n'existerait-il pas entre la préhistoire et l'antiquité ? Toutefois, en admirant cet ensemble de gravures symboliques, il ne viendrait pas à l'idée du randonneur que le graveur, placé d'une certaine façon en face de sa roche en reproduisant le ciel étoilé qu'il voyait, a représenté non seulement l'espace, mais a aussi défini le temps

Pourtant, la reproduction sur une roche d'un événement céleste remarquable et important mettant en jeu le soleil et la lune, dont les parcours sont des repères constants au cours des millénaires, avec quelques constellations facilement reconnaissables (Pléiades, Croix du Sud, Scorpion, la Lyre...) mais dont la position a changé depuis leur représentation, permet de retrouver la « date donnée » <sup>16</sup>. Les coordonnées géographiques terrestres immuables, servent de « points d'ancrage » (longitude, latitude, points cardinaux) pour connaître le changement du ciel en ce lieu. Le Pôle nord céleste, toujours au-dessus du Pôle nord terrestre, accompli en 25800 ans un circuit à travers différentes constellations. Ce pôle qui à notre époque est proche de la queue de la Petite Ourse était à l'Âge du Bronze dans la constellation du Dragon. Il entraîne en même temps le point vernal qui sur l'écliptique fait le tour complet des constellations zodiacales.

Actuellement, il faut l'heure, le jour, le mois et l'année et « rentrer » ces données dans un pro-

11 C'est Jean-Michel le Contel, astronome à l'observatoire de Nice, directeur de recherche pour notre thèse qui a fait les photos de l'éclairement de la stèle le 6 août 1997.

12 JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal. « Des gravures de la vallée des Merveilles au ciel du mont Bego. Approche ethno-astronomique d'un temple luni-solaire du néolithique. » tome II. Page 265.

13 Âge du Cuivre qui a précédé celui du Bronze.

14 Voir au musée des Merveilles de Tende, le poignard en Bronze, à longue lame, offert par Monsieur Lanteri-Minet, et qui a pu être comparé à ceux gravés sur certaines roches des Merveilles.

15 Par exemple les **constellations du Scorpion, du Capricorne** de la « Rouelle », les **Pléiades** du « Chef de tribu », (Zone VII, G.I, R.8), de la roche dite « des Pléiades » (Zone IX, G.III, R.6), de la « Danseuse » : (Zone IX, G.II, R.4), ou la constellation de la **Croix du sud** sur la même roche des « Pléiades » etc.. À cause de la précession des équinoxes, la Croix du Sud était visible depuis la Méditerranée pendant l'Antiquité. Cependant, les Astronomes grecs considéraient ses étoiles comme une partie du Centaure.

16 Année, mois, jour et heure

gramme de calcul avec la latitude et la longitude géographiques du lieu pour obtenir une carte du ciel. Inversement une représentation du ciel avec les symboles des corps célestes bien placés sur un support qui n'a pas été déplacé, nous permet aujourd'hui d'obtenir la date complète de cette carte.

Il faut souligner que si une roche nous paraît représenter un tel événement, celui-ci doit obligatoirement avoir eu lieu pendant la période d'occupation du site et pouvoir être visualisé en planétarium moderne. De plus, les milliers de roches du site, peuvent nous fournir plusieurs événements ou positions d'observations des corps célestes car bien sûr les gravures ayant un lien avec le ciel (pas toutes vraisemblablement) ont été réalisées à différents moments.

Un calendrier avait-il été établi à cette époque en ce lieu ? Il fallait pour cibler cette donnée manquante indispensable trouver les traces d'observations d'un phénomène astronomique mettant en jeu l'année solaire et le mois lunaire sidéral ou le mois synodique <sup>17</sup> au milieu de constellations caractéristiques. Pour indiquer la date d'un phénomène astronomique, il n'existait pas à cette époque d'écriture dans cette région. Seuls des croquis symboliques d'une observation, si elle avait été faite sur le lieu même, pouvaient représenter un phénomène céleste qui devait être suffisamment remarquable pour pouvoir être daté. Nous savions seulement que les gravures de l'Âge du Bronze, avaient été réalisées au cours du changement de « grand mois ou ère » et qu'à cette époque on quittait l'ère du Taureau pour rentrer dans celle du Bélier. Symboliquement cette « mort du Taureau » était confirmée par le poignard dans la tête du « Chef de tribu » portant une chasuble avec des cornes de taureau. Près de sa tête l'ensemble des Pléiades enfermé dans un petit corniforme, confirme sa relation avec le ciel. Autrement dit, le soleil le jour du printemps devait s'écarter de la constellation du Taureau pour rentrer dans celle du Bélier. Le soleil d'automne quant à lui devait se trouver dans la constellation des « Pincés du Scorpion » appelée de nos jours la « Balance ». Au cours de l'été, le soleil se trouvait dans la constellation du « Cancer ».

Dès la plus haute Antiquité les jalons de la chronologie historique les plus utilisés ont été les éclipses qui mettent en jeu le soleil, la lune, les nœuds lunaires <sup>18</sup>. Très spectaculaires et visibles par les habitants de nombreuses régions à la fois elles ont toujours frappé l'imagination des populations. Souvent, elles ont répandu l'effroi. Mais de plus, elles ont été utilisées depuis les temps les plus anciens pour définir le temps.

Une roche mettant en scène un ou des poignards pointant la direction de la lumière ainsi qu'un symbole lunaire indiquerait l'observation simultanée des deux luminaires (par exemple le « Dieu aux bras en zigzag » ou la « roche de l'Autel ». En effet, on peut voir ces luminaires en même temps certains jours quand la lune est en quadrature avec le soleil (environ 90°) ou bien quand il y a éclipse de soleil.

Enfin, sur l'ensemble du site, nous avons constaté que des gravures de poignards, pointaient des endroits du relief en sectionnant l'espace alentour selon les stations occupées par les luminaires lors des levers et couchers spécifiques permettant le repérage des saisons. Cette constatation retenue, il nous a paru possible qu'une roche gravée d'étoiles ou d'un symbole lunaire puisse représenter un moment d'obscurité. (roche de la " Rouelle " par exemple). (9 juillet -1718 à 23 heures 04. J.J. 1093748.46111115) <sup>19</sup>

#### LES GRAVEURS DES MERVEILLES ONT-ILS PU PRÉVOIR CETTE ÉCLIPSE ?

Dans les textes classiques de référence au calcul du temps, on parle d'éclipses équinoxiales permettant d'ancrer précisément ensembles le soleil et la lune afin de commencer un calendrier. Un tel phénomène utilisé pour le calcul du temps permet une bonne organisation de la vie religieuse et sociale. En fait, aux Merveilles on ne connaît pas l'origine culturelle des graveurs. Les écrivains antiques, tels Méton, Ptolémée, Plin, Hipparque, etc., ont discuté différentes méthodes de prévision des éclipses, mais ici sur le site des Merveilles, nous n'avons pas à ce jour de preuve de la connaissance du saros ou du cycle de Méton. Ce n'est pas pour autant que l'on puisse dire qu'ils n'en avaient pas la connaissance.

Cependant petit à petit au cours des années, en étudiant diverses roches, nous avons obtenu la certitude que cette éclipse a été prévue par une autre méthode. Celle-ci, nous semble pour l'instant

17 Mois synodique ou mois lunaire : 29 jours, 12 h 44 minutes. Temps d'une nouvelle lune à la suivante. Mois sidéral : 27 jours, 43 minutes. Temps mis par la lune pour revenir au même point du ciel.

18 Points d'intersection de la course de la lune et de celle du soleil

19 J.J. = jour julien. Il s'agit d'une échelle de temps qui numérote sans discontinuer les jours à partir du lundi 1er Janvier - 4712 à 12 heures. La date s'exprime en jours et en fraction décimale de jour (le nombre comprend une décimale à partir de midi). La continuité des jours dans la période julienne permet ainsi de calculer la date sans risque d'erreur même à travers plusieurs calendriers.



inconnue des différents auteurs aussi bien antiques que contemporains.<sup>20</sup> Nous avons commencé à étudier ce site en 1992. Nous sommes en 2009. Il y a donc 17 ans que nous réfléchissons aux gravures et aux mesures que les hommes nous ont laissées. Toutefois, nous supposons qu'ils ont passé beaucoup plus de temps encore pour mettre au point le système que nous allons présenter ici.

« Inscrit » et mémorisé sur les roches il consiste en une série d'observations en utilisant un gnomon et des points de repères, des mesures de hauteurs et d'azimuts, des connaissances bien sûr du mouvement réel et visible des astres, des déductions de leurs positions lorsqu'ils sont sous l'horizon et enfin une mémorisation par la gravure de ces observations multiples.

L'application de cette méthode pour prévoir l'éclipse du 10 octobre -1717 a demandé un nombre de jours précis sur le terrain. Mais auparavant, il leur a fallu connaître parfaitement le site et déjà avoir marqué des repères sur les roches sélectionnées pour mémoriser tout un assortiment d'observations et de mesures permettant ce calage précis des deux luminaires.

Ensuite, il a été indispensable d'être présent sur le site 458 jours avant l'éclipse.<sup>21</sup>

Et ce n'est qu'au 410<sup>e</sup> jour, que les Astronomes des Merveilles ont pu affirmer qu'une éclipse aurait lieu 46 jours plus tard.<sup>22</sup>

En dehors des diverses observations et vérifications quotidiennes tout le long des ces 458 jours, le travail s'est fait en trois étapes.

#### PREMIÈRE ÉTAPE.

Ce sont les observations, les mesures, et les gravures de la culmination lunaire au cours des heures précédant la pleine lune solsticiale d'été.

Ils étaient alors peut-on dire au jour 0,<sup>23</sup> car cette culmination lunaire a eu lieu à 23 heures 04, le 9 juillet de l'an -1718. (J.J. 10937.46111115) proche de l'étoile Dzéta du Capricorne. Le nœud nord de la lune quant à lui, était aussi dans le Capricorne mais conjoint à l'étoile Delta. Donc au-dessus du luminaire. La luminosité lunaire était de 93%.<sup>24</sup>

Ce jour là, la lune s'est levée à 19 heures 01 à 131°30 d'azimut/N. Après la culmination elle s'est couchée le 10 juillet à 2 heures 14 à 230° d'azimut/N. La lune est devenue pleine quelques heures plus tard le 10 juillet à 8 heures 25. Le soir même, elle se levait à 20 heures 01 à 132°01 d'azimut/N. (soit au sud-est.) C'était son dernier lever descendant<sup>25</sup>; le lendemain soir elle se levait à 20 heures 53 à 129°58. Ses levers commençaient leur course montante vers le nord-est.

La représentation du ciel de ce moment là se trouve sur la roche de la « Rouelle » (ZVI. GII. R 7a)

« Ce bloc de schiste, coloré en orange, est situé à 2255 mètres d'altitude, dans un éboulis dominant un vaste replat sur la rive droite de la Vallée des Merveilles... Cette grande roche, allongée transversalement, présente trois panneaux gravés bien séparés par des décrochements. Les deux panneaux externes sont légèrement surélevés... L'un des deux motifs principaux est constitué par une rouelle à 7 rayons, symbole du soleil » (Lumley (de) H. « Le grandiose et le sacré. » 1995)

Les archéologues ont donc pressenti une relation entre cette roche et le ciel. Mais la visibilité d'un soleil dans la direction sud est impossible pendant la période annuelle d'accessibilité. Il n'est visible dans cette direction qu'en hiver. De plus, cette rouelle n'est nullement une représentation classique

20 Cependant un texte nous interpelle. Traduit par Nicolas Halma en 1813, sous le titre : « Composition Mathématique de Claude Ptolémée », page 116 . « Pour faciliter encore plus aux lecteurs, le calcul des faits astronomiques contenus dans l'Amalgeste, je place ici la table des mois alexandrins, extraite du P. Pétau. Ces mois égyptiens étant de trente jours chacun, on « ajouta d'abord cinq jours épagomènes pour faire les trois cent soixante-cinq jours des années connues; et, depuis la « correction du calendrier par Jules César, six jours à chaque « quatrième année, qui fut bissextile. Ces cinq jours épagomènes commençaient le 24 août, » Cette date est celle des observations intermédiaires pratiquées pour la prévision de l'éclipse du 10 octobre.

21 Le même nombre de jours est nécessaire pour prévoir d'autres éclipses si on utilise cette méthode. Mais bien sûr les calculs de coordonnées étant à la disposition de tous, on peut le faire aisément en quelques instants.

22 Jusqu'à preuve du contraire bien sûr, car souvent nous ignorons la somme de connaissances et de moyens utilisés alors.

23 Voir en annexe les longitudes du soleil et de la lune aux différentes dates au fur et à mesure des explications des roches étudiées.

24 Nous avons étudié cette roche lors de notre thèse (voir note 2) En 1998, nous l'avons datée du 8 juillet -1718, en faisant une erreur d'un jour, due à un programme erroné. Nous pensions qu'elle était la mémoire du solstice. Nous n'avions pas encore fait le lien avec l'éclipse du 10 octobre -1717.

25 Nous entendons par descendant le fait que la lune lors de ses levers ou couchers proches des positions solsticiales d'été, devient descendante quand elle s'en écarte.

du soleil à cette époque. On trouve un peu plus loin une représentation classique du soleil avec ses rayons. (☼) Cette forme était donc déjà utilisée à cette époque. Il existait également une autre représentation graphique solaire que celle du cercle avec un point. Elle est oubliée de nos jours. Cependant, on la trouve sur différentes roches de la Vallée des Merveilles dont la roche des « 28 réticulés ». <sup>26</sup>

Si on observe la « rouelle » au milieu des gravures de cette roche avec ses petites pattes permettant aux archéologues de l'anthropomorphiser, ainsi que ses sections intérieures en analogie avec le relief lunaire, il est logique d'imaginer que c'est la représentation de la lune qui roule vers l'ouest <sup>27</sup> en traversant la constellation du Capricorne à environ 22° de hauteur. Les croix peuvent très bien être le reflet terrestre d'étoiles suffisamment apparentes malgré la lumière lunaire pour être reproduites dans la roche. Quant à la forme qui se trouve sous la lune elle suggère fortement la constellation du Capricorne qui culminait en été à cette époque.

Le manche de la hallebarde, est sensiblement dans la direction est-ouest, tandis que la lame indique la direction sud. À ce moment là, la lune avait une déclinaison sud et se trouvait plus basse que l'équateur céleste. Cette dalle est le reflet parfait du ciel de l'été tel qu'il était vu par les hommes de l'an -1718 au moment de la culmination de la lune. Ici, à 2255 mètres d'altitude on voit au minuit du solstice d'été, la partie entière de l'hémisphère sud du ciel.

Pour prévoir et avoir la certitude d'une éclipse 457,38 jours plus tard, ils devaient noter et mémoriser la position de la lune dans la constellation du Capricorne au moment de sa culmination, car presque 14 lunaisons plus tard (soit 411 jours, ou plus qu'une année), à un moment précis, il fallait que la lune soit à la même place au milieu des mêmes étoiles. Ils ont donc représenté en lieu et place immuables l'ensemble visible du ciel de ce moment. La lune à 180° d'azimut/nord, et 17°53 de hauteur se trouvait juste au-dessus de l'étoile « Dzéta du Capricorne » <sup>28</sup>. Évidemment, puisqu'on était au moment du solstice d'été, et qu'elle était pleine, donc opposée au soleil elle était en ascension droite pratiquement sur le point solsticial d'hiver (17h 41m 18s). Il ne lui manquait donc qu'environ 4 degrés 30 pour atteindre le colure solsticial d'hiver. Ce point est important à remarquer car nous retrouverons cette différence à la prochaine étape. Le soleil, quant à lui était à 6h 2m 56 s.

Sur la droite de la roche on reconnaît facilement la constellation du Scorpion avec sa queue vers la gauche (Un réticulé à 8 cases pour la huitième constellation zodiacale) qui a commencé à se coucher. Il est intéressant de noter que sa queue sur la roche, très légèrement gravée, se trouve dans un creux arrondi où il y a presque toujours de l'eau comme pour marquer sa disparition sous l'horizon ce qui était le cas au moment de l'observation et indique que celui qui a gravé ce symbole a gravé non seulement ce qu'il voyait, mais aussi ce qu'il savait.

À droite un corniforme à la place de ses pinces (actuelle constellation de la Balance) où se trouvait le point  $\gamma'$ . En face, à l'opposé la même gravure à la place du point  $\gamma$  qui arrivait dans la constellation du Bélier et qui au moment de cette culmination lunaire se trouvait à environ 20° de hauteur. <sup>29</sup>

Notre propos n'est point de décrire complètement cet ensemble mais de situer dans le temps le ciel de cette première observation qui peut grâce à l'informatique <sup>30</sup> être visualisée et comparée sur une carte du ciel par quiconque. Le trou, dans le haut de la roche, a servi à placer un gnomon pour relever la culmination lunaire et la direction du nord à ce moment là.

Par ailleurs, il est intéressant de savoir que la vue devant cette roche est largement dégagée vers le sud, et que lors de la culmination solsticiale du 20 juin 1997, nous avons pu aux environs de minuit faire la photo de la culmination de la pleine lune au-dessus de cette roche.

## DEUXIÈME ÉTAPE.

Extrêmement importante, elle s'est déroulée en deux temps : La roche de la « Rouelle » est la mémoire de ce qu'ils devaient retrouver ce soir là. La Roche des 28 réticulés est le témoin de leurs mesures.

a) Le soir du 23 août :

Nous ne devons pas oublier que les Astronomes des Merveilles n'avaient que leurs yeux pour observer. Leur mémoire gravée dans la pierre, sans l'apport de l'écriture, était sans doute difficilement conservée au cours des jours succédant la culmination lunaire plus d'un an auparavant. Il fallait donc qu'ils soient sur place pour constater les événements célestes.

26 VETTIUS Valens d'Antioche. "Anthologies ». Livre I. page 2.

27 . Chemin annuel du soleil à travers les constellations zodiacales.

28 Azimut/N : 181°06'44 et Hauteur :15°31'59''.

29 Tout comme sur d'autres roches (Danseuse, Pléiades etc. ...)

30 Nous avons utilisé le programme Arkéorb conçu par J.P. Boyer † , F. Radureau, A.Ottavi, de l'observatoire d'Ajaccio.



Lors de la culmination du 9 juillet, ils ont observé la lune était dans la constellation du Capricorne juste au-dessus de l'étoile Dzéta.<sup>31</sup> Ils connaissaient sans conteste la course du soleil à travers les étoiles et savaient quand la lune passait d'un côté ou de l'autre de cette voie solaire. Il leur a fallu ensuite suivre le parcours de ce luminaire afin de savoir combien il y aurait de révolutions sidérales soit de retours auprès de la même étoile. Chaque révolution faisant 360°. Nous comptons 15 révolutions sidérales de la lune de 27,3216609 jours et constatons qu'elle était exactement à la même position parmi les étoiles, à 15 heures 25 que lors de la culmination du 9 juillet -1718. Au cours de ce même temps, presque 13, 8799 révolutions synodiques étaient réalisées. (de pleine lune à pleine lune). La quatorzième pleine lune après celle du 10 juillet -1718 à 8 h 25, n'était que deux jours plus tard, le 26 août -1718.

Ce soir là, la lune s'était levée à 15 h 22'42". Soit, seulement 2 minutes 18 secondes avant que soit bouclée la 15ème révolution sidérale. C'était donc un repère parfait aussi bien dans le temps que dans l'espace. Elle est apparue à 123° d'azimut/N proche et à peine au-dessus de l'étoile Dzéta du Capricorne. Enfin, quatre heures plus tard, à 20 heures 17' (J.J. 1094158. 34513887) on pouvait la voir culminer exactement à la même place au-dessus du méridien du site parmi les étoiles du Capricorne. Au moment de cette culmination (180°/N) la lune était à 16°58 de hauteur. Donc pas même un degré plus basse que celle du 9 juillet - 1718 ; mais gibbeuse à 78% au lieu d'être à 93%. Les points équinoxiaux, parfaitement à la même hauteur dans le ciel. Était-ce un hasard ?

Non, car si on regarde les longitudes à ce moment là des deux luminaires, on constate une chose parfaitement étonnante pour l'époque :

Le soleil est à 134° 13' 55" de longitude.

La lune, est à 268°20' 44" de longitude .

Ils sont donc tous deux à égale distance de part et d'autre du colure équinoxial d'automne.<sup>32</sup>

Ce n'est pas parce qu'on dit que les Grecs étaient ignorants des points vernaux, que l'on peut prétendre que ces points étaient ignorés des anciens des Merveilles. J.S.Bailly, dans son Histoire de l'Astronomie<sup>33</sup> a été le premier à faire remarquer cette ignorance. En effet, ils se contentaient de copier à l'infini les écrits des Chaldéens sans se soucier de la précession. Ils plaçaient le point vernal tantôt à 8° à 10°, à 12° et parfois même à 15°. Ce qui prouve que les grecs ne comprenaient rien aux pôles, ni aux colures, ni aux points équinoxiaux.

Les observateurs du ciel des Merveilles, pouvaient être certains que le ciel qu'ils voyaient en ce soir d'été du 23 août était le même que celui qui scintillait 15 lunaisons sidérales auparavant. Le lendemain matin, ils allaient pouvoir faire la dernière mesure importante, celle qui leur permettait de prévoir l'éclipse 47, 4979 jours plus tard.

Nous ne pouvons que constater, en nous faisant tout petits, que les Astronomes des Merveilles connaissaient parfaitement les mouvements de la lune. Aussi bien les lunaisons sidérales que synodiques ainsi que leurs rapports qui n'avaient aucun secret pour eux.

Quand on vérifie avec la différence de jours juliens entre les deux culminations de la lune près de l'étoile Dzéta du Capricorne on constate la perfection de leurs observations :

1094158. 34513887 - 1093748.46111115 = 409, 88402772 jours juliens

Divisons par le temps d'une révolution sidérale 27, 3216609 et on obtient : 15,002163 révolutions sidérales.<sup>34</sup> C'est la raison pour laquelle on retrouve la lune proche de la même étoile.

#### EXPLICATIONS :

Il est important de comprendre pourquoi ils ont fait des observations lors de moments où ils retrouvaient le même ciel.

Tout d'abord il a été assez facile de suivre la position de la lune en accord avec ses révolutions sidérales de 27 jours 43'12", car à chaque fois que la lune se levait au sud-est avant son changement de direction sur l'horizon, elle se retrouvait très proche de la même position parmi les étoiles donc

31 Voir la figure 4 de la « Rouelle ».

32 Grand cercle qui passe par les points équinoxiaux, c'est-à-dire qui passe par les points d'intersection de l'écliptique avec l'équateur céleste.

33 BAILLY J.S. "Histoire de l'Astronomie ancienne ».

34 Il faut remarquer que nous donnons des heures précises (notre culture contemporaine ainsi que l'obligation de donner des repères aux chercheurs qui voudraient refaire les calculs), mais que sans doute ils observaient qu'à un moment de la soirée l'ombre de la lune était dirigée vers le nord.



de la même longitude. Mais ce n'était pas évidemment au moment de la culmination. Ce n'est que 15 révolutions sidérales plus tard, qu'ils ont pu observer la lune, presque au même instant qu'à son lever, très proche de cette position sidérale au moment de la culmination.

Sans doute ont-ils commencé en observant la culmination d'une lune solsticiale, car sa position, son âge, sont bien visibles au milieu des étoiles. Entre ces deux culminations presque semblables, non seulement ils ont compté le nombre de lunaisons sidérales, mais aussi à chaque pleine lune ils ont pu déduire la position du soleil et en déduire les différences de longitude sur l'écliptique pour chacun des luminaires, donc leur distance. A chaque fois, avec un gnomon, ils ont mesuré facilement la hauteur du soleil, de la lune, des étoiles. Ayant noté que ce soir là les longitudes des deux luminaires étaient de part et d'autre du Colure équinoxial d'automne la différence de position et de temps était facile à faire.

En 15 révolutions lunaires sidérales (409,8249 jours + 56' + 8h'43, soit 410,40208328 jours juliens), les moyennes irrégulières en longitude de la course de l'astre de la nuit ont été lissées et ont pu facilement être comparées à celle du soleil. Les différences ascensionnelles des luminaires dues à leurs positions dans les différentes constellations par rapport aux équinoxes ou aux solstices se compensent au bout de ce temps et les distances seront proportionnelles aux presque 47,49791670 jours restants. De plus ils pouvaient comparer le temps mis par la lune pour parcourir une certaine distance avec le temps mis par le soleil pour parcourir son propre espace. Ces temps et ces distances étaient mesurables et comparables avec les lunaisons synodiques ou sidérales, le nombre des jours, les ombres des gnomons solaires ou lunaires puisqu'on retrouve les traces de leurs positions.

Ces mesures et cette connaissance étaient nécessaires pour prévoir le temps nécessaire aux deux luminaires pour se retrouver à proximité du point équinoxial d'automne. Il fallait que les distances et les temps restants jusqu'à la nouvelle lune soient proportionnels. Ils connaissaient sans doute cette proportion car :

B) Le matin du 24 août -1717 À 8 heures 43.

La lune représentée sur la roche est gibbeuse. Elle a un âge bien précis. Voici aisément comment compte son âge : La nouvelle lune précédente, avait eut lieu le 12 août à 4 h 07. ( jour julien 1094146,67152778) Le jour julien du 24 à 8h 43 était précisément 1094158.86319443. Donc la lune à 82% était âgée de 12,19 jours

Cette nouvelle lune du 12 août qui leur permettait de définir son âge de ce jour, était la 13eme nouvelle lune qui se levait après l'observation solsticiale du 9 juillet. Le dessin en lignes serpentine de la gravure correspond à cette mesure des nouvelles lunes. La ligne serpentine supérieure part à gauche d'une ligne horizontale, car la lune et le soleil se levaient ensemble pour la première fois. Cette ligne serpentine reprendra au dessous et touchera 13 fois la ligne horizontale car la lune et le soleil se lèveront ensemble 13 fois avant l'observation du 24 août.

Ensuite, pour faire cette prévision, il fallait sur la « roche des 28 réticulés » planter un gnomon bien vertical quelques minutes avant le lever solaire. Près de la gravure du « six août » un trou est réservé à cet effet. (Fig. 6)

Semblable à une figure d'astronomie bien connue, c'est un graphe qui est tel la représentation de l'écliptique et de l'équateur entre le solstice d'été et l'équinoxe d'automne. L'angle entre les deux est bien sûr de 24°. <sup>35</sup> La ligne verticale, partageant cet espace temps en deux parties égale est à 113° d'azimut dans le prolongement du soleil levant sur le site soit à 8 heures 43 et le six août à notre époque.

Cette roche a une vue dégagée vers le nord. Par contre à l'est, une roche assez haute, bloque le lever solaire qui n'arrive qu'à 8 heures 43.

( Nous avons relevé la même mesure également sur la roche du « Chef de tribu » qui rassemble en un seul lieu, toutes les étapes importantes de la méthode. Cette roche, la seule levée, est en quelque sorte le résumé et la conclusion du travail des Astronomes du Bego.)

Nous nous sommes trouvée sur le site le 6 août 1996. Nous avons pu prendre la photo de cette gravure en plaçant une canne dans le trou réservé à cet effet au moment du soleil levant sur le site. Malheureusement, nous étions seule et notre canne étant plus fine que le trou du gnomon, elle n'a pu rester complètement verticale pendant le temps de la photographie. Toutefois, lorsqu'elle était verticale nous avons remarqué plusieurs faits :

35 Le jour de l'été -1718 la déclinaison géocentrique de l'écliptique était de 23°53'47'' « ... que l'obliquité ait pu être de 24° à une époque fort ancienne, qui, selon la théorie, remonterait à 2.200 ou 2,400 ans avant J.-C., cela est certain qu'à cette époque reculée, les hommes aient été assez habiles pour mesurer cette obliquité, cela est possible; il ne faut pas contester ce qu'on ignore.... » in Composition Mathématiques page 99.



La forme non ronde telle la lune gibbeuse de 82% (Elle se trouve au-dessus de la figure).

Le 6 août 1996, tout comme le 24 août -1717, on se trouvait pratiquement à la mi-temps entre le solstice d'été et l'équinoxe d'automne. La ligne gravée au centre de la figure à  $113^\circ$  d'azimut/N représente bien dans l'espace la position du soleil qui ce jour là dès son lever sur le site est apparu à  $113^\circ$  d'azimut et à  $45^\circ$  de hauteur.

La longueur de l'ombre du gnomon était égale à sa hauteur, ce qui prouve le fait que la hauteur du soleil est identique à la hauteur du Pôle.

L'ombre arrivait sur la gravure au point à droite de la figure qui représente le croisement de l'écliptique et de l'équateur ou point marquant l'équinoxe d'automne. L'angle de l'ombre du gnomon était de  $66^\circ$ /N et indiquait le moment de la journée. Donc le trou, pour mettre le gnomon avait été placé soigneusement pour que l'ombre indique le point équinoxial d'automne.

Nous avons repéré les coordonnées lunaires. Nous avons alors compris la raison de l'observation de la culmination lunaire. En effet, la lune au même moment se trouvait au nadir, mais elle était précisément dans la même position sidérale que lors de la culmination de l'été -1718. Dans le Capricorne, un peu en dessous de l'étoile Dzéta. À l'ouest Gamma et à l'est le point Gamma'. Autrement dit, il y avait au fond du ciel soit au nadir, exactement le même ciel que le 9 juillet, et que la veille au soir, mais « la tête en bas ».

Cette figure est donc bien en rapport non seulement avec la position du soleil à ce moment là ainsi que celle de la lune et sa phase<sup>36</sup>, mais se dessine aussi, la relation avec la date équinoxiale pour ces deux luminaires.

Il était facile aux Astronomes des Merveilles de repérer le lever de la lune le 23 à 16 h 22 à  $133^\circ$  d'azimut. Son ombre faisait alors un angle de  $+43^\circ$ /N. À son coucher le 24 à 0h 13 à  $227^\circ$  d'azimut, cette ombre était à  $-44^\circ$ /N. La lune était suffisamment brillante pour qu'un gnomon puisse faire une ombre qui parcourait un angle de  $87^\circ$  en 7h 50 minutes. Le nord à l'équidistance de ces deux mesures est facilement repérable sur le relief, dans le prolongement de l'extrémité gauche de la roche. Nous avons constaté qu'il est dans le prolongement de la lame de la hallebarde H3.

Nous avons vu que la veille au soir, elle avait culminé à 20 heures 17'. Étant donné, qu'elle se levait 58 minutes plus tard le matin du 25 (à 1h10) pour atteindre la position opposée, elle mettait environ 26 minutes de plus que 12 heures pour aller du zénith au nadir.  $(24 - 20h 17) + 8h 43 = 12h 26$

C'est pourquoi, au moment du lever du soleil sur le site, à 8 heures 43 elle se trouvait au nadir. AZ :  $358^\circ 59' 48''$ <sup>37</sup>

#### VÉRIFICATION DE LA PERTINENCE DE LEUR MÉTHODE .

Le 24 août est l'étape qui leur permettait de savoir 410, 40208328 jours juliens après leur première observation du 9 juillet -1717 à 23 h 04, qu'une éclipse serait visible sur le site dans 46,97987114 jours juliens. Pour comprendre la pertinence de leur méthode, on peut faire la différence entre les longitudes parcourues respectivement par les deux luminaires au cours des deux périodes. (Voir en annexe)

Cependant, n'oublions pas que nous cherchons des moyens observables sur le terrain. Et la gibbosité de la lune au moment du lever solaire sur le site le 24 août en est un. En effet, la lune étant âgée de 12,19 jours, il lui manquait 17,34 jours pour atteindre la prochaine NL du 11 septembre. Le nombre de jours de la lunaison suivante, soit 29,53 jours leur permettaient de savoir que le soleil et la lune se rencontreraient au moment du lever solaire équinoxial soit :  $17,34 \text{ jours} + 29,53 \text{ jours} = 47,49$  jours plus tard soit au lever équinoxial.

C'est pourquoi, il fallait que la lune soit gibbeuse telle que représentée sur la gravure du « six août » faisant partie de la roche dite des 28 réticulés. (ZIV G11 R6a) . C'était la première condition, car cette forme et cette luminosité sont en relation avec sa position par rapport au soleil. Cette forme se réalise obligatoirement deux jours avant une pleine lune. Mais selon les horaires de la plénitude, la lune n'a pas obligatoirement une gibbosité de 82% quand elle est au nadir.

Les astronomes des Merveilles avaient parfaitement choisi les jours et heures de leurs observations et de leurs mesures, puisque le rapport des distances solaires des deux périodes avec celui des deux périodes lunaires sont identiques.

<sup>36</sup> Ces mesures sont absolument spécifiques du lieu. En effet, si au même moment on relève les coordonnées de Paris par exemple on obtient : Hauteur soleil :  $39^\circ 59'$  (Donc aucune relation avec la latitude de Paris). Azimut soleil :  $112^\circ 57'$  (Ce qui est presque identique). Azimut de la lune :  $345^\circ 55'$  donc à  $14^\circ$  du Nadir. Longueur de l'ombre du gnomon : environ 1/6 de plus que le gnomon. Il faut dire que cette éclipse n'était pas du tout visible des points géographiques de Paris.

<sup>37</sup> Il faut remarquer que la latitude de la lune était de  $-5^\circ 06'$  c'est-à-dire le maximum qu'elle puisse atteindre au-dessous de l'écliptique.

En fait, pour prévoir une éclipse, il fallait après l'observation et la mémorisation de la culmination d'une pleine lune, il réunir un certain nombre de conditions :

Après 15 lunaisons sidérales soit 409,8249 jours retrouver une culmination lunaire presque identique à celle observée et mémorisée précédemment. De plus, le mois draconitique (27,212218 jours) étant très proche du mois sidéral, le nœud nord de la lune se trouvait proche de celle-ci au bout de 15 lunaisons.<sup>38</sup>

Puis, + 56' + 8h'43, soit 410,40208328 jours juliens, il fallait que le soleil aux environs de 113° d'azimut ait une hauteur identique à la hauteur du Pôle au-dessus de l'horizon, tandis que la lune gibbeuse à 82% se trouvait au nadir.

Ils pouvaient alors prévoir que la lune et le soleil, 46,9798114 jours plus tard se retrouveraient au moment de la nouvelle lune et qu'une éclipse serait visible sur le site.

#### TROISIEME ÉTAPE.

L'attente, l'observation, et la gravure de l'éclipse ainsi que celle des constellations visibles à ce moment là. 10 OCTOBRE -1717 . J.J 1094205.84305557 Heure de la NL à 8h14.

Plusieurs roches ont été gravées à ce moment là. La roche de l'Autel par exemple. Mais la reproduction de l'éclipse, celle qui a permis la datation est :

#### LA ROCHE DU "DIEU AUX BRAS EN ZIGZAG"

Situation : (ZIV. GIII. R 16 D.). La roche a une latitude nord de 44°04'01.7 et une longitude est de 7° 26' .02. Son pendage est de 24° ouest.. À 2470 mètres d'altitude,; la vue plongeante au-dessous de l'horizon est, et sud-est permet d'admirer par temps dégagé presque l'entier zodiaque visible la nuit pendant la belle saison.

Cette roche très importante sur le site par la richesse de son iconographie est parmi les plus hautes en altitude. La spécificité de ses mesures (orientation 90° et pendage vers l'ouest 270°) la met en relation avec les axes des points cardinaux. Devant elle, le lever du soleil équinoxial est visible 9 minutes avant celui du niveau zéro. En regardant « le Dieu aux bras en zigzag » par un beau matin d'automne on peut admirer le lever du soleil avant même le marin qui se trouve au niveau de la mer.<sup>39</sup> Son iconographie, son emplacement, son orientation, le site alentour nous ont incités à nous demander si une éclipse lors d'un lever solaire avait pu être observée d'ici le jour d'un équinoxe. Nous pensons à l'équinoxe d'automne car au printemps, l'accumulation de la neige à cette hauteur ne serait propice ni à l'observation matinale ni à la gravure.

Avec notre connaissance visuelle, soit des éclipses observées réellement, soit des représentations figurées par les différents journaux qui ont traité ce sujet, faisons un croquis rapide du spectacle éventuel tel que nous pouvons l'imaginer. Et aussi, tel que nous pourrions le faire avec un morceau de quartz et sur un support rocheux !

1° Pour indiquer la direction que prendra le soleil en se levant en ce jour d'équinoxe, nous allons dessiner un poignard qui sera, pointe en haut, perpendiculaire à l'horizon.

2° Avec un cercle, placé bien au-dessus de l'horizon nous symbolisons le soleil. ( En zone IV, le soleil apparaît à l'horizon 10 minutes avant son lever au niveau de la mer. Il est donc levé depuis presque une heure quand il est 6 heures 46 TU)

3° Un cercle intérieur au premier, censé représenter la lune qui s'interpose entre le soleil et l'observateur.

4° La lune en ce jour équinoxial, entre le soleil et la terre, projetterait une ombre qui descendrait verticalement sur la terre.

5° Cette lune vient du sud et se dirige vers le nord. Une flèche, symbolisant son mouvement sera placée à droite des deux cercles.

6° Le soleil levant, occulté par la lune au fur et à mesure de son ascension, dans son mouvement de montée laisse paraître de chaque coté des faisceaux lumineux qui descendent vers la terre. On peut facilement les représenter en forme de zig-zag pour expliquer leur impact vers l'horizon.

7° Du côté sud, d'où vient la lune, une forme lumineuse, appelée protubérance en arche forme comme une anse.

8° Au-dessous du soleil, représentons l'espace terre. Si nous acceptons la représentation réticulée traditionnelle, le nombre de quarante cases hautement symbolique de l'espace terre, complète un ensemble de figures qui nous rapprocherons ensuite de celle très connue du « dieu aux bras en zig-zag ». (Fig. 7)

#### RÉFLEXIONS ASTRONOMIQUES ET SYMBOLIQUES

38 Toutefois, on ne peut pas encore affirmer qu'ils avaient remarqué cette proximité du nœud de la lune et qu'ils connaissaient ce point dans l'espace. Des recherches ultérieures sur le terrain nous en apprendrons peut-être plus.

39 Cette altitude permet d'avoir une vue portant jusqu'à 177,5 kilomètres.



Les figures des constellations ont été une « pré-lecture » de ce grand livre céleste commun à tous les hommes, dont les pages changeaient au cours des saisons. La répartition des étoiles dans le firmament, la diversité de leurs couleurs, de leurs éclats, ont permis aux Préhistoriques selon l'acuité de leur vision d'imaginer diverses structures issues de leur environnement, de leur imagination, de leurs préoccupations matérielles ou spirituelles. C'est la raison pour laquelle les symboles célestes, malgré la tradition, ont souvent évolué. Par exemple, le «Microscope» près du «Poisson austral» (constellation abritant l'étoile «Fomalhaut», une des plus brillantes du ciel qui servait de repère aux Anciens) n'existait pas dans les symboles célestes préhistoriques.<sup>40</sup> Par contre, l'antériorité des symboles est souvent méconnue. Le Scorpion, que l'on rencontre souvent en Égypte sur les murs des temples, n'a pas son origine là-bas. En effet, on s'est rendu compte que ces représentations ne sont pas plus anciennes que la période romaine.

Ici, dans la vallée existe un magnifique spécimen sur la roche de la Rouelle !

La précession des équinoxes fait qu'au cours d'une même saison, les constellations au-dessus d'un site ne sont plus les mêmes. Toutefois, leurs dispositions les unes par rapport aux autres restent identiques, comme une ronde enfantine se tenant par la main. En regardant dans la même direction à la même date de l'année, on voit tous les 2100 ans environ chaque élément de la ronde les uns après les autres.<sup>41</sup>

La représentation de l'éclipse, est accompagnée sur ce panneau de quelques autres gravures en analogie avec les constellations qui sont apparues alors. En liant les coordonnées célestes du soleil et de la lune (obligatoirement équinoxiales puisqu'à 90° d'azimut) avec les coordonnées terrestres de la roche on peut visualiser sur une carte céleste les constellations proches de l'éclipse qui étaient visibles lors de l'obscurité causée par ce phénomène. Etant donné que la forme de chaque constellation est restée pratiquement identique, on pourra les comparer avec ces gravures.

Cependant, cette interprétation de l'ensemble des gravures, semble se heurter à des contradictions ...

À la nouvelle lune, lorsque le soleil, la lune et la terre sont alignés pour une éclipse totale, la lumière du soleil est complètement occultée par la lune car le diamètre apparent de celle-ci est égal ou supérieur à celui du soleil. Dans ce cas, un cône d'ombre est projeté derrière la lune vers la terre, formant une bande sombre large de plusieurs centaines de kilomètres et longue de plusieurs milliers de kilomètres, projetée sur la surface de notre planète. La ligne médiane de cette bande est la ligne de centralité. En fonction du diamètre apparent de la lune, la durée maximale de la phase d'obscurité est de 7 minutes 58 secondes.

Pendant une éclipse annulaire, la lune ne présentant pas un diamètre apparent suffisant pour recouvrir complètement le soleil, celui-ci apparaît comme un anneau de lumière. La tache d'ombre de la lune ne peut pas toucher la surface de la Terre. On ne peut pas dans ce cas observer les constellations car la lumière du soleil encore très importante les fait disparaître.

C'est là que se trouve la contradiction : on peut penser que l'éclipse est annulaire puisqu'un anneau est représenté ; mais dans ce cas la bande qui part du cercle central ne devrait pas exister, puisqu'alors il n'y a pas d'ombre sur la terre.

Sauf si l'éclipse annulaire devient totale. La condition est que la distance terre-lune diminue. Si l'ombre de la lune touche l'équateur terrestre, l'éclipse annulaire peut devenir totale. C'est le cas lors d'une éclipse au moment du lever solaire équinoxial. De plus, l'altitude de 2470 mètres diminue encore la distance lune-terre.

Et puis, il faut songer que le mouvement de la terre nous entraîne vers l'est. Une éclipse ayant lieu au lever du soleil à 90° et se dirigeant normalement vers l'ouest permet à l'observateur en altitude de la contempler plus longtemps qu'une éclipse survenant au milieu du jour dans une autre direction.

Visibilité des paysages terrestres et célestes dans la position du graveur

Pour essayer de savoir si, il y a quatre mille ans environ, ces hommes ont voulu copier sur la roche les images célestes, transformant la pré-lecture du ciel en pré-écriture sur la terre, nous avons imaginé être le graveur. Tout d'abord, nous avons observé le relief autour de nous. Ici, au nord de cette zone bordée par le flanc sud du Rocher des Merveilles, à notre époque la Grande Ourse semble planer le soir au-dessus de ce sommet puis elle disparaît derrière lui. Nous sommes très près de la

40 Cette constellation a été inventée par l'astronome La Caille qui avait perdu son microscope lors de l'incendie de son observatoire.

41 Ce sont les pôles célestes nord et sud, l'équateur céleste et les méridiens célestes qui se déplacent. Par contre aussi bien que le ciel étoilé, toutes les coordonnées terrestres restent identiques.

paroi qui nous cache une grande partie du ciel de l'hémisphère boréal. Parfois on n'aperçoit qu'un petit bout de la Petite Ourse. Au sud, la vue porte loin ; le lac de l'Huile est dominé par quelques sommets lointains entre la cime du Trem et la cime des Lacs.

Empêchant la visibilité du lever solaire estival au nord-est, l'épaule du Rocher des Merveilles sur la gauche grimpe vers le pôle en se confondant avec la silhouette de l'épaule du Bego de l'autre côté du vallon.

Cet amphithéâtre, ouvert à l'est et au sud, donne l'impression d'un balcon flottant dans le ciel. Ici, à 2470 mètres d'altitude, on voit au moins à 1° 30 en dessous de l'horizon nul qui est à 178 kilomètres de distance.

Debout, face « au dieu aux bras en zigzag », nous apercevons à droite de l'épaule du Bego, l'espace céleste rejoindre au loin le relief oriental. C'est là que les constellations zodiacales servant de repère à la précession des équinoxes brillent de tout temps lors de leur lever héliaque chaque jour de printemps et d'automne et que l'aurore " aux doigts de roses ", ces jours là, prend vie et se transforme en lumière éblouissante. Mais en nous tournant vers le sud-est, l'espace céleste de la pleine lune estivale <sup>42</sup> est à nous, ainsi que celui de la culmination des constellations zodiacales visibles en été. Dans la direction sud-est, en hiver le lever solaire au niveau de la mer serait visible. Mais la température et la neige rendent pratiquement impossibles l'accès et le bivouac hivernal en ce lieu. Par contre, c'est vers le sud-est qu'en été, une fois le roi du ciel disparu au nord-ouest, les constellations zodiacales et les planètes se lèvent.

À l'évidence, si le ciel a été « croqué » au moment de l'éclipse, il n'y avait pas un seul graveur mais deux ou trois répartis de part et d'autre de la roche. Il faut noter, que d'autres gravures, très proches que nous n'avons pas détaillées ici, ont nécessité d'autres observateurs-graveurs. Il est possible qu'ils aient rapidement esquissé les formes avant de graver l'ensemble des cupules. La partie gravée sensée représenter la lune étant centrale, ils ont sans doute attendu un long moment car cette position de la lune par rapport au soleil représente la mi temps de l'éclipse. Puisque l'ombre est représentée, c'est au moment de la totalité qu'ils ont représentée celle-ci. Ils ont sans doute gravé le réticulé aux quarante cases puis ont surajouté ce qui semble le corps de l'Anthropomorphe lorsque l'éclipse est devenue totale.

De plus, certaines gravures servant de point de repères ont pu être réalisées avant l'événement. Nous pensons aux poignards les plus anciens qui dans ce cas auraient pu être gravés au cours de la période correspondante à leur style ou quelques temps auparavant pour symboliser des mesures ou des mouvements constants.

### **Lecture astrométrique des mesures horizontales des gravures du « Dieu aux bras en zig-zag ».**

Pour décrypter cette pré-écriture, énigme qui a préoccupé tous les chercheurs du Bego, appuyons-nous sur nos mesures cosmographiques des rouages soli-lunaires animant la mécanique céleste.

Nous retenons pour cet événement, la période équinoxiale d'automne <sup>43</sup> désignée par l'azimut du « Dieu aux bras en zigzag » : 90°/nord, ainsi que par la direction est-ouest de l'alignement des réticulés 6 et 10 et des poignards n° 7 et 15 de cet ensemble de gravures. Nous avons interprété les poignards comme indiquant la montée du soleil à l'est, la pointe montrant la direction de son mouvement diurne. Cette éclipse a eu lieu au niveau de la ligne d'horizon, plein est, et c'est là que porte notre vue au niveau du sommet de la roche gravée. Nous avons pu vérifier sa visibilité lors de son lever équinoxial en 1998 ; elle était presque aussi rouge que le soleil qui lui faisait encore face.<sup>44</sup> (fig. 8)

Les autres gravures, celles qui sont représentées au-dessus de l'éclipse (1,2,3,4,5,6) ont pu être réalisées avant celle-ci. Au-dessus de l'horizon elles étaient visibles avant l'aube. Elles seraient les plus hautes, à la limite du pôle que l'on peut apercevoir à gauche. (2,3,4) Ce seraient celle du zénith (1) et à droite (5) celles du zodiaque suffisamment hautes pour ne pas baigner dans la lumière de l'aube naissante avant le début de l'éclipse. <sup>45</sup>

42 En été, lorsque la pleine lune culmine, elle occupe au sud vers minuit la même position en hauteur que le soleil hivernal à midi. Elle s'est levée à la place du soleil hivernal (environ 125° d'azimut/nord)

43 L'azimut 90° du lever solaire ne peut qu'indiquer celui d'automne car au printemps le site est enseveli sous la neige. (datation saisonnière).

44 . Nous avons assisté au lever de la lune en compagnie de Pedro Lima (journaliste) et François Gilson (photographe) que nous avons entraînés dans cette expédition. De multiples photos ont été faites.

45 L'exposition temporaire « Préhistoire de la bande dessinée et du dessin animé » concernant les travaux du Préhistorien Marc Azéma prouve que les artistes de la préhistoire ont su très tôt mettre au point des techniques essentielles de l'art graphique.



Le panneau rocheux, sorte de bande dessinée de l'événement, indiquerait le déroulement du temps divisé en trois parties. La lecture du « croquis » pourrait se faire ainsi :

1. De la gravure n° 1 à la gravure n° 7 : Ce serait la partie du ciel avant le lever du soleil symbolisé par ce poignard. Des plages de cupules de part et d'autre de ce poignard symboliseraient l'horizon. Le soleil serait encore sous l'horizon et cette partie représenterait un espace visible de ce lieu un moment avant l'aube. La gravure n° 1 au plus haut serait la représentation du zénith et la n° 3 ne pourrait pas représenter une constellation très à gauche du pôle car la montagne bloque la vue.

2. L'Anthropomorphe n° 9 dont la flèche dans l'oreille (gravure n° 8) dirigée à 0° indique le mouvement de la lune du sud au nord. Ce grand réticulé est orienté est-ouest. Il est l'axe parcouru par le soleil équinoxial et la nouvelle lune du jour de l'automne

3. C'est l'obscurité inhabituelle de l'éclipse totale. Apparaissent alors près de l'horizon des constellations qui jamais ne peuvent être observées en cette saison. Ce sont le Sextant, le Cratère, le Corbeau, (12,13,14) celles qui sont à droite du symbole solaire (15)

Le réticulé n°10 est souligné par une plage de cupules (en place de l'horizon) séparant cet ensemble de celui du dessous. Les poignards (gravure n°11) pointés à 180° qui sont placés à droite de la flèche (n°8) indiquent le sud et la direction du point de culmination des corps célestes, donc le mouvement diurne du soleil et de la lune superposés. Ce serait la période de l'éclipse qui apparaît totale puisque l'ombre est présente sur la terre. On se trouve devant une représentation parfaite de la terre et des luminaires, des corps célestes visibles lors d'un phénomène d'éclipse.

Définissons maintenant l'idée cosmographique que visualise cet ensemble de gravures : Conjonction (puisque deux cercles différents se superposent) visible dans cette position. Les mesures cosmographiques font appel aux coordonnées principales de la terre et du ciel : colures équinoxiales, équateur, écliptique, horizon et méridien puisque axe nord-sud. Ce peut être la mise en scène de deux astres ronds (soleil et lune), l'un superposé à l'autre, juste au moment où ils sont tous deux à l'est.

Rappelons qu'aux équinoxes, au moment du lever solaire à 90° d'azimut/N, le soleil se trouve à l'intersection des trois types de coordonnées : équatoriales, célestes et terrestres. Soit l'équateur, l'écliptique et l'horizon. Toutes les mesures relevées, remarquables puisque repères cardinaux immuables sur la terre, peuvent-elles être le fruit du hasard ?

3. L'ensemble des gravures 12, 13, 14, 15 : Le poignard n° 15 pointé à 90°, avec un vide dans le manche, pourrait représenter le même temps de l'éclipse, mais cette fois le soleil éclipsé symbolisé par le poignard au manche creux, et les gravures 12,13,14, représenteraient les constellations jamais vues à cette époque car habituellement éteintes par le soleil.<sup>46</sup>

#### POURSUIVONS NOTRE RÉFLEXION.

La datation relative donnée par l'observation descriptive du style des gravures (<sup>47</sup>) se situe entre 2200 et 1700 av. J.-C.

S'agissant du soleil et de la lune, on serait en présence d'une éclipse de soleil annulaire. Cette éclipse aurait été centrale étant donné la perfection du cercle plein circonscrit dans l'anneau. Elle aurait eu un pourcentage de couverture du disque solaire relativement important, puisque le disque extérieur est assez mince.

Cet événement solaire se serait passé au cours du Bronze ancien, dans l'axe est-ouest de la terre. Cette occurrence aurait été visible au niveau de l'horizon terrestre puisqu'en observant les gravures décrites ci-dessus, la vue est dirigée vers celui-ci. C'était un matin au moment du lever solaire d'automne puisque au printemps le site n'est pas accessible.

#### RECHERCHE DE L'ANNÉE DE CET ÉVÉNEMENT.

La date équinoxiale doit être accompagnée de l'année précise. On ne peut la trouver, si elle existe, qu'en recherchant toutes les éclipses solaires visibles en ce lieu dans cette séquence de temps. Ensuite en cherchant parmi elles si une occultation solaire a des références correspondantes aux mesures prises sur « le dieu aux bras en zigzag ». Enfin la comparaison des images gravées, leurs positions les unes par rapport aux autres, doivent correspondre avec la réalité cosmographique de l'époque.

La datation relative donnée par les chercheurs du Bego a été une piste de recherche incontourna-

46 JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal. : « À propos d'une éclipse solaire annulaire équinoxiale à l'Âge du Bronze ancien ». In Étoiles dans la nuit des temps. Pages 55-82.

47 Elle ne peut pas avoir eu lieu au Chalcolithique, puisque des poignards du Bronze Ancien y sont représentés.

ble. Les archéologues ayant situé l'occupation du site entre 2200 et 1700, c'est dans cette fourchette de temps très étroite, qu'il faut trouver cette éclipse annulaire. Si aucune éclipse annulaire-totale correspondant à ces données n'a existé pendant cette séquence de temps, notre hypothèse est fautive.<sup>48</sup>

Grâce au " dieu au bras en zigzag " (roche ZIV. GIII. R 16 D), à ses coordonnées géographiques, horizontales et célestes, nous avons donc pu retrouver une éclipse solaire annulaire-totale au moment de l'aurore équinoxiale d'automne, visible devant ce pétroglyphe, et dont les mesures azimutales et horizontales correspondent à la gravure.<sup>49</sup> Les étoiles ont brillé plus longtemps que de coutume. Certaines n'avaient jamais pu être vues à cette date en ce lieu.

En effet, le 10 octobre -1717 (ou 1094205,7049 J.J.) cette éclipse d'une extrême rareté, centrale à 5 heures 29 sur le site au moment du lever du « roi du ciel », empêchait celui-ci d'illuminer le firmament. Nous n'avons découvert dans le monde aucune trace d'éclipse aussi ancienne, permettant d'obtenir les coordonnées horizontales et azimutales, donc la date. Le premier contact de l'éclipse a eu lieu à 4 heures 56 TU. L'aurore avait donc commencé. L'ombre de la lune est apparue à 46° 08 de latitude nord et à 17° 59 de longitude est, donc très proche de la ville de Zagreb actuelle<sup>50</sup>.

Normalement, le lever solaire au niveau de la mer en ce point géographique aurait eu lieu à 5 H 25 TU. Mais à cette altitude (2470 mètres), le lever du soleil se voit 9 minutes avant celui de l'horizon. L'éclipse annulaire a donc pu être aperçue à 5 H 16 TU, avant que l'ombre de la lune atteigne l'équateur. Car une éclipse à son lever grâce à la convexité de la terre s'observe jusqu'à une distance de 30° de longitude terrestre à l'ouest et nous sommes à environ 10°. L'éclipse était centrale à 5 heures 29 sur le site. La bande centrale a traversé une grande partie des territoires occupés par les civilisations du bassin Méditerranéen. De part et d'autre de cette bande, l'éclipse a été visible sur une largeur totale de 3500 km environ, soit la zone de pénombre. Le pourcentage d'occultation du soleil était d'environ 86%.

#### INTERPRÉTATION COSMOGRAPHIQUE DES GRAVURES DU "DIEU AUX BRAS EN ZIGZAG"

Le soleil, qui à 5 heures 22 était à 90°01 d'azimut géographique, occulté par la lune qui était plus au sud que l'astre du jour, à 90°11 d'azimut (donc à droite du soleil pour l'observateur), n'est apparu dans le ciel qu'à 6 h 01 quand son azimut nord était à 98° au lieu de 90° et sa hauteur de 7°23 au-dessus de l'horizon. L'aube au lieu de devenir lumineuse s'était assombrie, même après que le soleil ait dépassé l'horizon. Il avait laissé briller des étoiles qui d'habitude n'étaient pas visibles du fait de sa luminosité.

Nous avons observé la carte du ciel du moment de l'éclipse, puis comparé les positions des constellations avec celles des gravures. À l'orient céleste, les constellations qui ont été visibles durant l'éclipse correspondent par leurs formes et leurs positions respectives aux gravures inscrites dans le schiste.

#### L'orientation ou azimut de la gravure

Si on place un gnomon au sommet de la roche au-dessus du " dieu aux bras en zigzag " face au soleil lors de son lever le jour d'un équinoxe, l'ombre de celui-ci passera sur l'axe partant du disque, puis traversera le réticulé n° 10 pour aboutir au poignard n° 15. Il y a un alignement entre ces gravures et le soleil équinoxial quand il est au niveau de la mer en ce lieu. Les parties 2 et 3 de la gravure seraient donc la vision d'un même temps.

On a vu que dans le ciel équinoxial au moment du lever solaire et du lever de lune en - 1717, l'ombre de la lune atteignait l'équateur terrestre, et que cette vision annulaire s'est transformée en éclipse totale. Les protubérances roses et lumineuses qui d'habitude ne peuvent être vues que lors des éclipses totales ont pu être observées en ce lieu pendant un instant. Par ailleurs, les vapeurs qui existent près de la terre, et qui permettent de voir un astre plus gros lors de son lever, ont également pu servir de filtre, autorisant peut-être la visibilité des protubérances solaires. Les protubérances solaires en arches sont décrites lors de nombreuses éclipses solaires. Il est possible que « l'oreille du dieu » en ait été une.

48 À l'époque où la chronologie historique est introduite, le zéro n'existe pas dans la numérotation romaine en usage. La notation des années avant J-C conduit à deux erreurs qui proviennent de la non-existence de l'année « 0 ». ... C'est ce qui se produit lorsqu'on transforme des dates de B.C. (Before Christ = avant J-C). Si la référence de B.P. est l'année 1950 comme c'est le cas pour les dates C14, la relation entre les deux dates est la suivante :

Date B.C. (= avant J-C.) B.P. - 1950 +1= B.P. -1949 (« *Astronomie pratique et informatique*. C. Dumoulin, J.-P. Parisot. Page 50.

49 Boyer Jean-Pierre † , Ottavi Antoine, Radureau François. Nous avons essentiellement travaillé avec le programme « Arkéorb » créé par les Astronomes Amateurs d'Ajaccio. Ce programme permet de reconstituer le ciel jusqu'aux Solutréens.

50 Programme Skyplot



La fraction de diamètre solaire caché par la lune, on l'a dit, était ce jour là de 86% au niveau 0. Le pourcentage n'atteignant pas l'unité, on a eu pendant un temps une éclipse annulaire, bien représentée par le cercle extérieur de l'« anthropomorphe. » Puis au moment où l'ombre a touché l'équateur, on a eu une éclipse totale, avant qu'elle ne redevienne annulaire – d'où la vision de la protubérance en arche.

La gravure n° 10 qui est le réticulé comportant environ 40 cases est lié à « l'anthropomorphe aux bras en zigzag ». Une barre verticale, sorte de colonne rattachée au disque plein, semble plantée dans ce réticulé auquel elle se superpose jusqu'à mi-hauteur, soit la cinquième ligne, tout en camouflant en partie la troisième colonne de cases. Ce réticulé est considéré comme étant un espace terrestre par l'ensemble des chercheurs qui ont travaillé sur le site. Nous adhérons à cette hypothèse car souvent le symbole du chiffre 40 est lié à la terre dans diverses civilisations. (Quetzalcoatl, grand dieu du Panthéon mexicain, le serpent à plume qui réunit le ciel et la terre, s'enroule autour de 40 cases placées de la même façon, soit 10 x 4).

Il est net que le graveur qui, avec cette barre verticale, a sur-creusé le réticulé, a voulu exprimer quelque chose affectant celui-ci. Or on sait que lors d'une éclipse, le parcours de la zone d'ombre descend dans l'axe du corps lunaire sur la terre en formant une longue bande sombre et mouvante. Cette barre verticale pourrait ainsi représenter l'ombre de la lune atteignant la terre pendant les instants de centralité de l'éclipse.

### **POSITIONS DE QUELQUES CONSTELLATIONS VISIBLES AU MOMENT DE L'ÉCLIPSE : DE L'HORIZON VERS LE ZÉNITH:**

À l'est : Ophiuchus et le Serpent . La Couronne Boréale et le Bouvier.

Au sud-est Vénus à l'horizon et Mercure un peu au-dessus à droite mais à gauche du Scorpion. Au dessus, la Balance encadrant Lune et Soleil. La Vierge tout en haut du ciel.

Le Centaure Vers 160°/N et la Croix du Sud, bien droite à 170 °. C'est elle sans doute qui est représentée sur la roche dite « des Pléiades » (ZIX, GIII R6). On la voyait au printemps le soir à 21 heures plein sud au niveau de l'horizon.

Au sud : Sous la Vierge très haute, le Corbeau, le Cratères soulignés par l'Hydre horizontale.

Au sud-ouest , la Poupe séparée du Sextant par l'Hydre. Le Lion brillait très haut.

À l'ouest les Gémeaux survolés par le Lynx.

Au nord-ouest, tout en haut la Grande Ourse. Au zénith, la Chevelure de Bérénice.

### **LE BASSIN MÉDITERRANÉEN AU MOMENT DE CETTE ÉCLIPSE**

Cette éclipse équinoxiale du 10 octobre 1717 avant J-C, événement céleste primordial marquant la fin d'un cycle, a été visible sur ce site. Voilà déjà la première raison valable pour l'existence des gravures qui ont été mémorisées pour l'éternité sur les roches de la Vallée des Merveilles. C'est uniquement en ce lieu que les conditions de prévision, de visibilité et de conservation de la représentation de cette fin de cycle étaient réunies.

Il faut constater qu'en dehors des qualités habituelles accordées aux montagnes pour l'observation, outre la qualité de la roche et son lissage par les glaciers, le choix du site s'explique par la situation privilégiée et unique que les observateurs du ciel avaient en ce lieu. Ils pouvaient voir très loin vers l'est, et en quelque sorte suivre l'éclipse sur sa route céleste. Ce qui était important ici, c'était la possibilité de milliers d'observations dans toutes les directions. Car on peut supposer que cette prévision a demandé des années de travail.

C'est là également que pouvait être prévue l'éclipse suivante le jour du printemps (5 avril -1716 à midi) puisqu'elle s'est passée sur le méridien du site. La précession des équinoxes avait entraîné le point vernal dans la constellation du Bélier. Il n'est pas interdit de penser que ce phénomène céleste a été une des raisons des changements de cultes que l'on constate à cette époque chez beaucoup de peuples du Bassin méditerranéen. Il est possible que cette éclipse équinoxiale, marquant astronomiquement la fin d'une époque, soit intervenue au bon moment pour marquer la fin de plusieurs règnes car elle a été suffisamment importante et visible par toutes les civilisations adoratrices du Taureau. Elle a pu être utilisée par de nouveaux dirigeants ou de nouveaux peuples qui se sont imposés en ce dernier tiers du IIe millénaire avant J.-C.

En quelques lignes voici ce qui se passait à cette époque :

Vers 2100 en Grèce avant J-C., les premières tribus grecques arrivent en Argolide et s'installent dans les centres déjà existants. Ces nouveaux habitants, parlent une langue grecque archaïque et présentent toutes les caractéristiques intellectuelles du peuple grec. Ils inaugurent une nouvelle période : l'Helladique Moyen (2.000-1.600 avant J-C). Cette première civilisation va s'installer autour



de Mycènes qui donnera son nom à la période suivante appelée Époque Mycénienne (1600-1100 avant J.-C.). Cette civilisation avec son organisation palatiale, son art monumental et son écriture (Linéaire B) peut être considérée comme le précurseur immédiat de la civilisation grecque antique.

Au XVIII<sup>e</sup> siècle avant J.-C., sous la poussée de peuplades indo-aryennes, les Kassites dévalent les pentes du Zagros en masse, s'emparent du pouvoir à Babylone, dont ils changent le nom en Kardouniash. En 1716, le royaume de Babylone sera réduit à sa portion congrue. La ville d'Uruk, ville du dieu Taureau est détruite.

En Egypte, Au cours du moyen empire, un bouleversement immense se fait dans le Pays. L'Égypte qui pendant la période intermédiaire avait été troublée par une anarchie provinciale mettant en opposition Thèbes et Hérakléopolis, est réunifiée sous la XI<sup>e</sup> dynastie. La dynastie s'installe à Thèbes permettant au Dieu Amon (Bélier) de devenir le plus important des dieux. Le Pharaon porte la couronne blanche et rouge de la Haute et de la Basse Égypte. La 14<sup>e</sup> dynastie (1750-1710) est contemporaine de la fin de la 13<sup>e</sup>.

En 1718 et 1717 les Hyksos sont en train d'envahir l'Égypte qu'ils vont dominer pendant quelques décennies. Mais les Thébains les repousseront et ainsi le Dieu bélier Amon prendra encore plus d'importance. Au cours de la même période, les Hébreux s'installent en Égypte, (famille de Joseph) où ils resteront pendant 430 ans.

#### CONCLUSION.

Cependant, ce qui nous semble le plus remarquable historiquement, n'est pas cet ensemble d'événements historiques qui somme toute sont connus des historiens. Ce qui est extraordinaire, c'est le fait que les Astronomes des Merveilles aient prévu ce phénomène. La preuve visuelle d'observations par des Astronomes en ce lieu est effective et existe toujours. En effet, les trous permettant de placer un gnomon sont nombreux et essentiellement placés sur les roches présentant une composition complexe avec souvent des symboles célestes connus.

De nos jours, les scientifiques assurent qu'il est impossible que des éclipses aient été prévues dans l'Antiquité. Par exemple la prévision par Thalès de l'éclipse de 585 avant J.-C. passe pour une légende. Peut-être ont-ils raison ? On pense généralement qu'avant Euclide rien n'était possible. Quant à la Protohistoire ! Plus de 1000 ans avant Thalès....

Sans doute, par le calcul est-ce vrai. Mais dans les Merveilles, un autre moyen a été choisi. Le fait d'avoir choisi le 24 août n'est pas sans raison. La place de la lune au nadir à ce moment là n'a certainement pas été calculée, mais sa position a été déduite des observations. La hauteur du soleil à 113° d'azimut n'est pas un hasard. Elle est vérifiable aussi bien sur le terrain que par les calculs. Nous l'avions déjà signalée dans notre thèse. Le ciel d'hiver est parfaitement reconstitué à ce moment là. L'intervalle de temps entre les observations et l'événement n'est pas non plus un hasard.

De toute façon, nous allons continuer à étudier cet ensemble d'observations afin de vérifier si cette méthode peut être appliquée partout ailleurs, avec les modifications adaptées aux longitudes et latitudes géographiques.

La similitude du ciel entre le solstice d'été -1718 et celui des 23 et 24 août -1717, prouve l'étude organisée sur un long temps. Le lien entre la nuit solsticiale, ces observations intermédiaires et l'éclipse est marqué par le rapport identique des distances parcourues par les deux luminaires. Le vouloir de prévision, est ainsi prouvé. Ces prévisions et ces observations ainsi que leurs descriptions ont été faites selon les moyens techniques de l'époque. Et même si la prévision de 47 jours avant l'éclipse peut paraître de nos jours peu importante aux astronomes d'aujourd'hui, elle est la preuve historique d'une avancée importante de l'Astronomie à cette époque. C'est une démarche scientifique extrêmement importante dont l'histoire des sciences doit tenir compte.

Grâce à leurs observations scientifiques et minutieuses, ce Astronomes du Bego, certainement géographes, ont réussi à maîtriser la connaissance du temps. Il est certain maintenant, que de nombreuses roches gravées de la Vallée des Merveilles ont été utilisées pour repérer les mouvements du soleil et de la lune ainsi que les coordonnées terrestres et célestes - corps et coordonnées célestes qui permettent de caler le temps aux équinoxes et aux solstices

Une explication quant à l'abandon de ce site aux environ de -1700 semble découler de nos résultats. La datation des archéologues coïncide avec la nôtre. Il semble qu'une fois ces événements passés, ils n'avaient plus rien à faire dans les Merveilles. Peut-être sont-ils partis en d'autres lieux pour expliquer et faire appliquer le temps nouveau aux diverses civilisations du Bassin méditerranéen.

BAILLY J. S.,  
1997. « Histoire de l'Astronomie Ancienne. Depuis son Origine jusqu'à l'établissement de l'école d'Alexandrie ». Coll. Les Œuvres Majeures de l'histoire de l'Astronomie. Éditions Burillier. Vannes. 245 pages. 3 planches.

BOYER J.P., RADUREAU F., OTTAVI A.  
2004. *Arkéorb*. Programme informatique d'Astronomie, conçu et réalisé par les Astronomes Amateurs de l'observatoire d'Ajaccio.

ECHASSOUX A, LUMLEY (de) H, PECKER J.C, ROCHER P, ROMAIN O.,  
2007. L'anthropologie III « Les gravures rupestres des Pléiades de la montagne sacrée du Bego ». Laboratoire départemental de préhistoire du Lazaret, conseil général des Alpes-Maritimes, parc de la villa La Côte. Pages 755-824.

GAUCHER Gilles,  
1998. *Peuples du bronze*, Éditions Hachette. 1998. Collection. « La Mémoire du Temps ». 377 pages.

HALMA Nicolas,  
1816. *Composition mathématique de Claude Ptolémée*. Notes de Delambre. Tome I Bibliothèque impériale de Paris. Édition A. Blanchard. Paris. 448 pages.

HOMERE,  
1997. *Hymnes*, Édition Les belles Lettres. Paris. 254 pages.

JÈGUES-WOLKIEWIEZ Chantal,  
1993. *Les Merveilles, un temple à l'image du ciel*. Mémoire de DEA. Université de Nice Sophia-Antipolis.

JÈGUES WOLKIEWIEZ Ch.,  
1995. *La Vallée des Merveilles* Éditions de l'observatoire de Strasbourg. Série Astronomie et Sciences Humaines. N° 11

JÈGUES WOLKIEWIEZ Ch.,  
1997. *Des gravures de la vallée des Merveilles au ciel du mont Bego. Approche ethno-astronomique d'un temple luni-solaire du néolithique*. 04/1997. N° Bibliothèque Universitaire : 97NICE20011. N° d'inventaire de l'A.N.R.T. : 25439.

JÈGUES WOLKIEWIEZ Ch.,  
2005 *Aux racines de l'astronomie ou l'ordre caché d'une œuvre*

*paléolithique*. in Les Antiquités Nationales. 2005. Tome 37 . pages 43-52»

JÈGUES WOLKIEWIEZ Ch.,  
2009 *À propos d'une éclipse solaire annulaire équinoxiale à l'Âge du Bronze*. Page 55-82. In « Étoiles dans la nuit des temps » Textes réunis et présentés par Yves Vadé. Collection Eurasie. Anthropologie, Ethnologie, civilisation, histoire, mémoires, récit historique, astronomie. 210 pages.

LALANDE (de) J-J.,  
S.D. *Astronomie*. Seconde édition revue et augmentée chez la veuve Desaint Paris. volume 2. 830 pages. XXVIII planches.

LUMLEY (de) H, - BEGIN- DUCORNET J., ECHASSOUX A., GIUSTO-MAGNARDI., ROMAIN O.  
1990. Avec la collaboration de Dauvois Michel, Fournier Alain, Martini Georgette et NOLIN Edith( 1990). - « *La stèle gravée dite du «Chef de tribu» dans la région du mont Bego, vallée des Merveilles, Tende, Alpes-Maritimes*. L'Anthropologie, Paris, tome 94, n°1 : 3-62. 63 fig. 1 Tab. 13 réf bib.

LUMLEY (de) H.  
1995. « Le Grandiose et le Sacré » Édusud, Aix en Provence. et « Le mont Bego ». Guides archéologiques de la France. Éditions du Patrimoine, Paris.

LUMLEY (de) H.,  
1995. « *Le grandiose et le sacré* » (Gravures rupestres protohistoriques et historiques de la région du mont Bego), Édusud, Aix en Provence, 452 p., 279 Illus., 142 réf. bib., 5 pl. 1 fasc.

MARSHACK A.,  
1972- « *Les racines de la civilisation* » Editions Plon. Paris. p. 45.

MASSON E.  
1993. *Vallée des Merveilles. Un berceau de la pensée religieuse européenne*. Les dossiers d'archéologie. Quétigny. n° 181. 143 p.

VETTIUS V. d'Antioche.  
Anthologies. Livre I. Établissement, traduction et commentaires par Joëlle-Frédérique Bara. Éditions J. Brill. 245 pages.



Figure 1. Lever solsticial d'été sur le « Chef de tribu » . Photo Jacques Wolkiewicz.

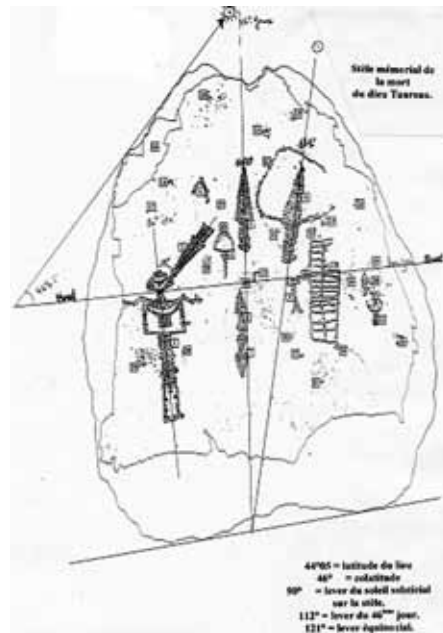


Figure 2. Les mesures astrométriques du « Chef de Tribu » Gravures relevées l'équipe du Professeur de Lumley. Numérotation personnelle. Thèse tome 2. Page 265

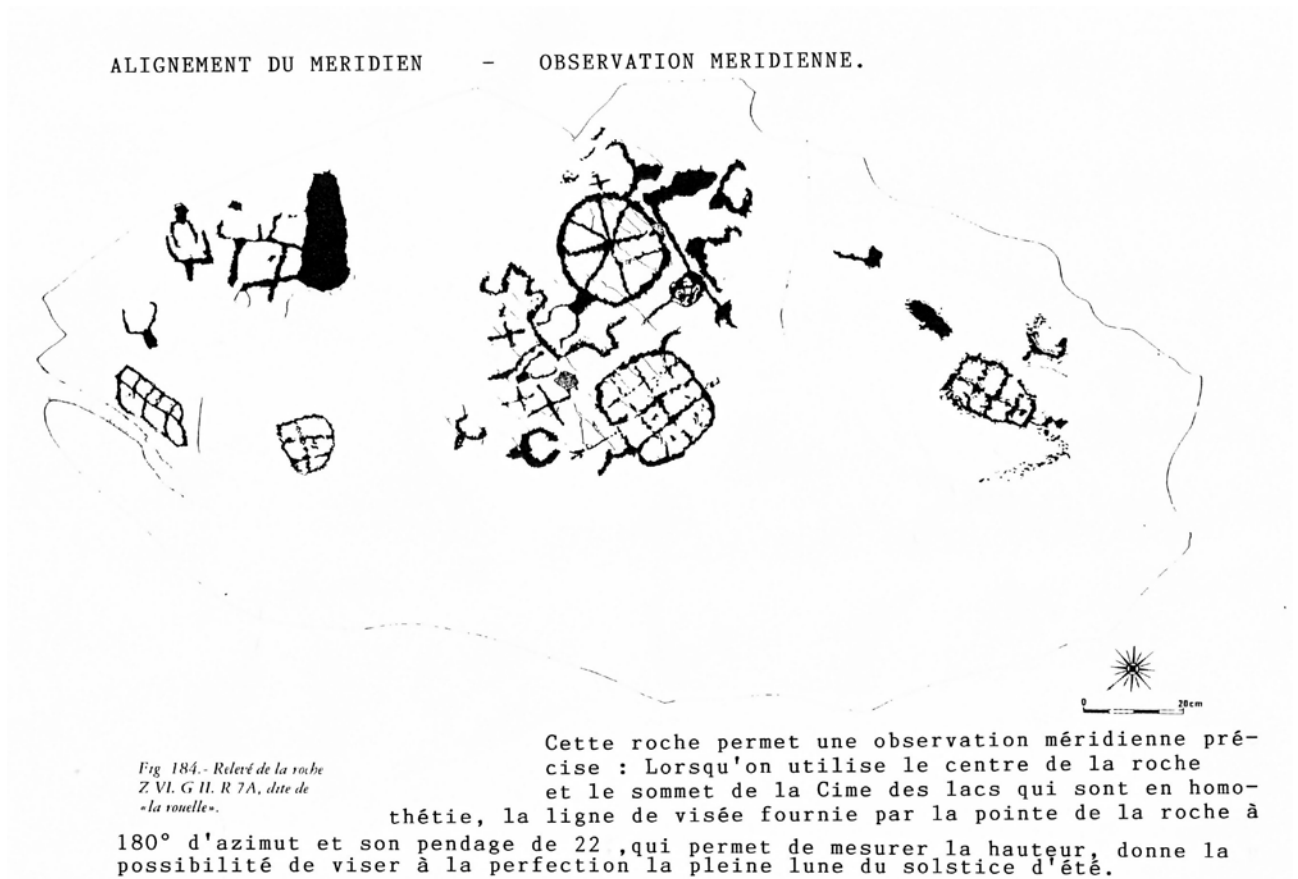


Figure 3. Relevée par l'équipe du Professeur Henry de Lumley, la roche de la « Rouelle » ZVI. GII. R 7a.



Figure 4. Photo Jacques Wolkiewiez. Culmination de lune solsticiale du 20 juin 1997 sur la roche de la Rouelle.



Figure 5. Photo Jacques Wolkiewiez. Sur la Rouelle, le trou du gnomon permettant de noter l'instant de la culmination de la lune solsticiale.



Figure 6. Gravures du « six août » sur la roche des « 28 réticulés » et trou pour le gnomon.



Figure 7. Relevé des gravures du « Dieu aux bras en zig-zag » par l'équipe du professeur de Lumley. Numérotation personnelle. (Laboratoire du Lazaret : équipe du Pr. H. de Lumley). (Nous avons personnellement numéroté les différentes gravures relevées par l'équipe du Professeur H. de Lumley, afin de faciliter la description de l'ensemble. (Gravures 1 à 15))



Figure 8. Photo Jacques Wolkiewicz. Lune équinoxiale au-dessus du «Dieu aux bras en zig-zag ». roche ZIV. GIII. R 16 D



Figure 9. Carte de l'éclipse du 10 octobre -1717. Programme Skyplot.