



**Syria**  
Archéologie, art et histoire

**87 | 2010**  
**Varia**

---

## Le mégalithisme antique au Proche-Orient : idées reçues et données nouvelles

Jean-Claude Bessac

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/syria/676>

DOI : 10.4000/syria.676

ISSN : 2076-8435

### Éditeur

IFPO - Institut français du Proche-Orient

### Édition imprimée

Date de publication : 1 novembre 2010

Pagination : 173-190

ISBN : 9782351591697

ISSN : 0039-7946

### Référence électronique

Jean-Claude Bessac, « Le mégalithisme antique au Proche-Orient : idées reçues et données nouvelles », *Syria* [En ligne], 87 | 2010, mis en ligne le 01 juillet 2016, consulté le 21 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/syria/676> ; DOI : 10.4000/syria.676

---

## LE MÉGALITHISME ANTIQUE AU PROCHE-ORIENT : IDÉES REÇUES ET DONNÉES NOUVELLES

Jean-Claude BESSAC  
UMIFRE 6, USR 3135  
CNRS-MAEE Ifpo Damas

---

**Résumé** – Plusieurs hypothèses sont proposées pour expliquer le mégalithisme antique en blocs appareillés au Proche-Orient. La disposition d'une nombreuse main-d'œuvre servile réunie à la suite de victoires militaires et les visées ostentatoires des constructeurs sont souvent mises en avant. Mais ce mode de construction tient d'abord aux conditions géologiques et topographiques locales. L'usage de puissants engins de bardage et de levage est indispensable. Il nécessite donc l'intervention d'ingénieurs et de spécialistes plutôt qu'une foule de manœuvres. Lorsque ces conditions sont réunies, le coût économique du mégalithisme s'avère inférieur à celui des constructions appareillées en blocs ordinaires et sa résistance aux séismes est supérieure. Quant aux motivations ostentatoires, elles restent à prouver.

**Abstract**<sup>1</sup> – Some hypotheses are proposed to explain the ancient megalithism in matched-up blocks in the Near East. The presence of a great slave workforce gathered following military victories, and the ostentatious aims of the builders are often advanced. But this mode of construction results first from the local geographic and topographic conditions. The use of powerful handling and lifting machines is indispensable. Rather than a mass of workers, the intervention of engineers and specialists is necessary. Then, when those conditions are combined, the economic cost of the megalithism turns out to be lower than that of matched-up constructions in common blocks and its ability to withstand earthquakes is higher. Regarding the ostentatious motivations, they remain to be demonstrated.

**خلاصة** – تم إقتراح عدة فرضيات لشرح التشييد بأحجار ضخمة غير مصقولة في الشرق الأدنى. فالفكرة السائدة لشرح هذا النوع من البناء هو وجود يد عاملة إثر إنتصار عسكري وتوفر أعداد كبيرة من الأسرى المستبدين بالإضافة إلى دوافع أصحاب مشروع البناء بالتباهي. ولكن هذا النوع من العمارة يعتمد قبل كل شيء على المقومات الجيولوجية والطوبوغرافية لمحيط موقع البناء. كما أن إستعمال معدّات قوية لنقل ورفع الحجارة هو شيء ضروري. هذا النوع من العمارة يتطلب إذا تدخل مهندسين ومتخصصين وليس فقط مجموعة كبيرة من العمّال. عندما تتوفر هذه المعطيات، يتبين أن تكلفة التشييد بأحجار ضخمة أوفر من تلك المشيّد بأحجار صغيرة مصقولة، كما أن مقاومتها للزلازل أعلى. أمّا بالنسبة إلى دافع التباهي فتبقى رهن الإثبات.

---

1. Je remercie vivement R. Prévalet (Ifpo-Damas) pour sa traduction du résumé en anglais et J. Aliquot (Ifpo-Damas) pour sa relecture et ses conseils pour la rédaction du présent article.

### PROBLÉMATIQUE ET DÉFINITION DU MÉGALITHISME APPAREILLÉ

Depuis l'apparition des machines à extraire, tailler et déplacer les grandes pierres, dans le courant du  $xx^e$  s., la perte de l'héritage des techniques traditionnelles s'est considérablement accélérée et il nous est difficile, maintenant, d'imaginer le fonctionnement des chantiers sans l'usage de ce matériel récent. Si la question se pose pour les monuments ordinaires, elle est particulièrement accentuée pour les ouvrages mégalithiques antiques dont Baalbek au Liban constitue le meilleur exemple. Même si on écarte du débat les théories les plus fantaisistes, les professionnels de la pierre qui ont gardé quelques souvenirs des méthodes traditionnelles restent très dubitatifs face à certaines solutions techniques et économiques qui leur sont parfois proposées dans ce domaine par des chercheurs. L'objectif visé ici est de proposer une vue générale plus réaliste de ces chantiers antiques, même si on ne peut prétendre connaître tous les détails des moyens humains et techniques déployés alors. La problématique générale du mégalithisme appareillé dans la région a été déjà abordée antérieurement par trois chercheurs : E. Will a présenté, en 1966, un *corpus* de ces monuments, en 1977, J.-P. Adam a traité les aspects techniques de leur bardage et Fr. Larché a publié en 2005 l'étude d'un exemple hellénistique. Leur apport est primordial et les lecteurs pourront s'y reporter avec grand intérêt. Les présentes lignes n'aborderont donc que des aspects complémentaires à ces recherches en proposant un point de vue de professionnel du bâtiment, pour nuancer et parfois remettre en cause des idées reçues.

Mais il faut d'abord préciser le sens donné ici aux mots « mégalithe » et « mégalithisme ». La définition du mégalithisme est très variable, selon les chercheurs, et elle peut inclure aussi bien des ouvrages constitués de blocs d'une tonne que de monolithes de plusieurs centaines de tonnes. C'est dans leur contexte de tradition préhistorique, en particulier pour les tombeaux, que leur définition pose le plus de problèmes <sup>2</sup>. Par convention, sera donc considéré ici comme mégalithe tout monolithe dépassant un volume de  $2 \text{ m}^3$ , soit un poids <sup>3</sup> d'environ  $5 \text{ t}^4$  pour une roche d'une densité apparente <sup>5</sup> approximative de  $2,5 \text{ t/m}^3$ <sup>6</sup>. Selon cette définition, il existe au Proche-Orient antique deux catégories d'ouvrages mégalithiques : les constructions appareillées en mégalithes de provenance locale et les grands monolithes, plus ou moins isolés, façonnés dans des roches ornementales qui ont été parfois importées d'assez loin.

La première catégorie est la plus commune dans la région (**fig. 1**), alors que la seconde caractérise plutôt l'Égypte, même si, selon la définition proposée ci-dessus, on peut considérer que certaines colonnes monolithes de granit importées d'Égypte au Proche-Orient, notamment à Palmyre, présentent un caractère mégalithique puisque leur poids dépasse largement les  $5 \text{ t}^7$ . Mais leur problématique générale de transport et de mise en œuvre reste très spécifique aux colonnes monolithes antiques que l'on trouve un peu partout dans le monde gréco-romain et pas seulement au Proche-Orient. Leur forme très allongée, par rapport à leur faible section, facilite leur transport sur de longues distances à l'aide de solides fardiers <sup>8</sup>. Par ailleurs, lors du dressage en œuvre des grandes colonnes, elles restent constamment en appui partiel sur le sol. Il n'est donc pas indispensable de soulever la totalité de leur charge. Quant

2. Cf. STEIMER-HERBET 2004, p. 12-14.

3. D'un point de vue strictement scientifique le mot « masse » devrait être employé ici. Mais, dans le domaine de la construction en pierre, l'usage du terme plus commun « poids » écarte les nombreuses possibilités de confusions homonymiques.

4. Ce poids a été choisi car il correspond, néanmoins, à la charge maximale que peut déplacer au sol un homme seul avec des rouleaux et un levier.

5. Rapport de la masse (ou du poids) à son volume apparent, vides compris, cf. NOËL 1968, p. 129.

6. On estime que la densité apparente des pierres de la région s'échelonne entre  $1,8$  et  $2,8 \text{ t/m}^3$ , selon que l'on prend en compte les grès dunaires tendres ou certains basaltes très compacts. Mais si l'on considère essentiellement les calcaires durs les plus communs, le chiffre moyen arrondi à  $2,5 \text{ t/m}^3$  est le plus réaliste.

7. Par ex., les grandes colonnes de granit rose d'Assouan employées par les Romains à Palmyre pèsent env. une dizaine de tonnes.

8. Cf. ORLANDOS 1968, t. II, p. 28, fig. 13.

aux autres mégalithes isolés, en particulier les obélisques, ils ne concernent pas vraiment la région prise en compte ici et leur cas particulier a bénéficié de très nombreuses analyses qui dépassent les objectifs fixés pour le présent article.

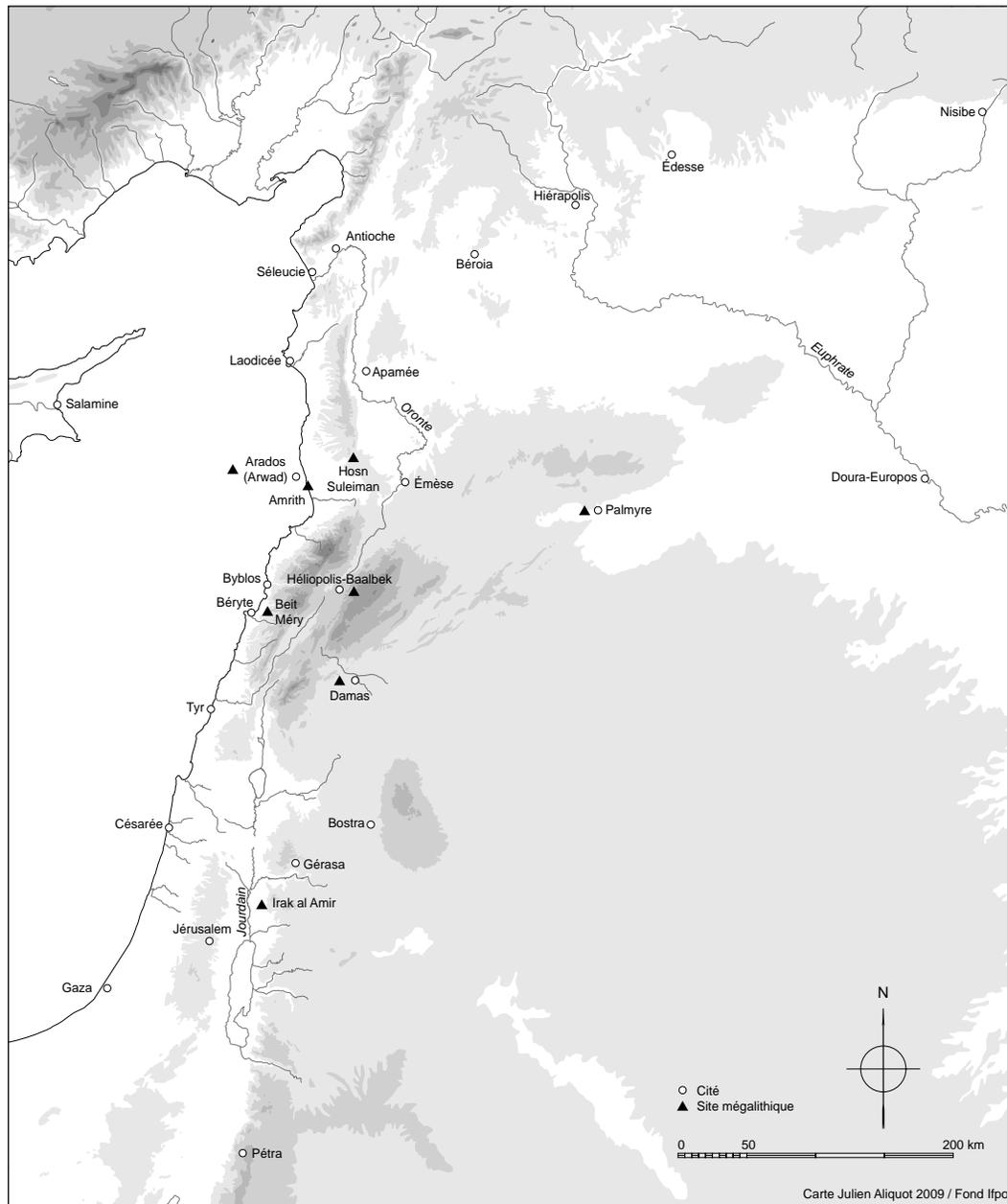


Figure 1. Carte de répartition des lieux et monuments cités (© carte J. Aliquot, sur fond Ifpo).

Que faut-il entendre par « mégalithisme appareillé » ? Le mot appareillé nécessite quelques précisions en matière de mégalithisme. Un appareil est un assemblage de pierres de taille qui constitue un ouvrage ou une grande composante architecturale de cet ouvrage, socle, mur, fronton, etc.<sup>9</sup>. Dans la région, le mégalithisme appareillé est donc représenté par des monuments romains comme les temples de Bacchus (fig. 2) et de Jupiter à Baalbek. Mais, même sans viser l'exhaustivité, il faut aussi y joindre des ouvrages antiques moins célèbres, par exemple, le palais hellénistique du Tobiade Hyrcan à 'Irak al-Amir en Jordanie (fig. 3), le mur romain du *téménos* du sanctuaire de Hosn Suleiman (fig. 4), les remparts préhellénistiques de l'île d'Arwad (fig. 5) et les tombeaux contemporains d'Amrith (fig. 6), ces trois derniers ouvrages étant situés en Syrie. On peut y ajouter également quelques composantes architecturales monolithes, comme les piédroits du temple de Bêl à Palmyre. Toutefois, leur poids maximal n'atteint qu'exceptionnellement 30 t et ne peut être comparé aux éléments de Baalbek et de Hosn Suleiman. Tous ces monuments seront fréquemment cités dans les lignes qui suivent.

### LES CONDITIONS D'UN CHOIX EN FAVEUR D'UN MÉGALITHISME APPAREILLÉ

La plupart du temps, le mégalithisme appareillé implique, avant tout, une solution liée à une grande proximité entre les monuments et les carrières pouvant fournir de tels blocs. La plupart des points d'approvisionnement en mégalithes sont situés à moins d'un kilomètre des monuments où ils sont employés. Tel est le cas de Hosn Suleiman, Baalbek, 'Irak al-Amir, Amrith et Arwad ; pour ces deux derniers sites installés sur un substrat de grès dunaire (sorte de calcarénite nommée *ramleh* en arabe), les tombeaux mégalithiques et les blocs du rempart se trouvent seulement à quelques mètres de leur carrière. Il existe néanmoins des exceptions : parfois, ces monolithes proviennent de trois ou quatre kilomètres, comme les piédroits et les dalles du plafond du temple de Bêl à Palmyre<sup>10</sup>. On peut aussi y ajouter les piédroits de la porte orientale du *téménos* du grand temple romain de Damas dont les carrières sont probablement situées à deux ou trois kilomètres au nord-ouest du monument<sup>11</sup>. Mais, dans ces deux derniers cas, il s'agit de blocs relativement modestes dans ce registre puisque leur poids s'échelonne entre 15 et 31,5 t à Palmyre<sup>12</sup> et ceux de Damas sont d'un poids plutôt proche de 20 t<sup>13</sup>. Par ailleurs, même s'il s'agit d'un mégalithisme appareillé, il est limité à quelques composantes architecturales : l'encadrement de la porte principale et quelques dalles de plafond.

Une condition *sine qua non* pour un choix en faveur d'un ouvrage mégalithique tient à la possibilité de trouver de très grandes strates monolithes saines, dans le substrat avoisinant le monument. Il faut donc que la masse rocheuse se présente en bancs très épais et de longueur importante, sans fissure ou faiblesse qui risqueraient de provoquer des cassures inopinées au cours du bardage, de la taille ou de la mise en œuvre des blocs extraits. Des formations de calcaire dur se présentant ainsi ont été exploitées, notamment à Hosn Suleiman, pour fournir les mégalithes de l'enceinte du *téménos*<sup>14</sup>. Mais dans ce site, toutes les strates de l'affleurement n'avaient pas l'épaisseur requise et seulement une partie a pu être employée comme mégalithes.

9. NOËL 1968, p. 26-28.

10. Les archéologues qui citent les carrières de Palmyre (SEYRIG, AMY & WILL 1975, p. 93 ; BOUNNI 2004, p. 33 ; BOUNNI & AL-AS'AD 1982, p. 128-129 ; SCHMIDT-COLINET 1990, p. 87-92 ; *id.* 1995, p. 53-58), n'ont pas précisé la provenance de ces pièces mégalithiques. Une visite du site de Jabal at-Târ, à moins de 4 km au nord-ouest de la ville antique (site déjà signalé par BOUNNI et AL-AS'AD 1982, p. 128), m'a permis d'identifier une zone d'approvisionnement probable en mégalithes.

11. Il ne semble pas exister d'études spécifiques sur la provenance de ces blocs de calcaire marbrier blanchâtre, mais l'observation du substrat des environs révèle des affleurements d'épaisses strates de cette catégorie de pierre sur le flanc méridional du Mont Qassiun, en particulier aux abords du Deir (situé côté nord-est, au tiers supérieur de la pente) et à la sortie des gorges du Barada.

12. Le plus lourd de ces mégalithes semble être le bloc P3 de la porte de la *cella* du temple de Bêl à Palmyre qui pèse 31,5 t, selon les architectes qui l'ont étudié (SEYRIG, AMY & WILL 1975, p. 96).

13. Le volume visible moyen de ces piédroits est environ de 6 m<sup>3</sup>. Si l'on y ajoute la partie enfouie (environ 2 m<sup>3</sup>), on peut estimer le volume minimum global à 8 m<sup>3</sup>, soit 20 t en comptant une densité de 2,5 t/m<sup>3</sup>.

14. À moins d'une centaine de mètres au nord-est du mur du *téménos* (en cours d'étude dans le cadre de la Mission syro-canadienne dirigée par Y. Dabbour et L. Tholbecq).



Figure 2. Vue des structures intérieures du temple de Bacchus à Baalbek au Liban  
(© J.-Cl. Bessac, CNRS-Ifpo, Mission Ifapo 1998).



Figure 3. Angle nord-ouest du palais du Tobiade Hyrcan à 'Irak al-Amir en Jordanie  
(© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission Ifapo 1998).



Figure 4. Angle intérieur nord-est du *téménos* du sanctuaire de Hosn Suleiman dans les montagnes côtières de Syrie du Nord (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission syro-canadienne).



Figure 5. Vestiges des remparts de l'île d'Arwad à l'ouest de Tartous en Syrie (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo).



Figure 6. Les tombeaux d'Amrith au sud de Tartous en Syrie (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission d'expertise DGAMS).

Le meilleur choix en la matière est constitué par des affleurements massifs homogènes sur une grande épaisseur. Cette situation très favorable est bien illustrée à Baalbek dans la carrière du mégalithe dit « hajjar al-Hibla » et dans l'exploitation au sud de ce site. En ce dernier lieu, la strate de calcaire dur, épaisse de 4,20 m, permettait d'envisager l'extraction d'énormes monolithes, comme celui qui a été abandonné sur place, un peu avant la fin de son extraction<sup>15</sup> et dont le poids aurait dépassé 1 000 t (**fig. 7**). À Amrith, le grès dunaire tendre (calcarénite dunaire) du secteur des tombeaux royaux est également massif sur une hauteur certainement bien supérieure à 5 m. Mais ce second type de formation est plus délicat à gérer pour la production de mégalithes, en raison de la faible résistance du matériau, notamment face aux contraintes de flexion. Dépasser quelques dizaines de mètres pour leur transport aurait constitué une entreprise très risquée et de nombreux monolithes se seraient probablement fracturés sous les contraintes du bardage. En contrepartie, dans de telles formations de grès dunaire massif, les dimensions du mégalithe à produire sont faciles à prédéfinir puisque cette roche ne présente que rarement des défauts géologiques rédhibitoires comme des joints de stratification rapprochés ou des lithoclasses<sup>16</sup>. Mais ces mégalithes de pierre tendre ne supportent que des contraintes de compression souvent limitées à leur seul poids propre, en particulier lorsqu'ils sont mis en œuvre en délit<sup>17</sup>. Leur envergure est donc relativement modeste et leur emploi est réduit à des composantes verticales. Disposées horizontalement en porte-à-faux sur deux points d'appui, comme un linteau, ces pierres se rompraient. Elles ne sont donc utilisables qu'en pierres d'appareil dans un mur ou en position de menhir. Tel est le cas des mégalithes placés au-dessus des tombeaux royaux d'Amrith dont la conservation pose d'ailleurs des problèmes puisque leur position verticale correspond à une mise en œuvre en délit qui évolue vers un clivage des monolithes en plusieurs parties<sup>18</sup> (**fig. 6**). Cette formule de mégalithisme avec de la pierre tendre constitue probablement l'un des rares exemples dont le choix ne s'explique pas par des raisons techniques.

L'extraction de très grands monolithes dans une masse rocheuse très dure est assez longue et constitue une tâche économiquement risquée en cas de cassure. Même une roche très résistante et d'apparence homogène peut se casser au dernier moment, comme le révèle l'abandon de l'extraction du grand obélisque dans la carrière de granit d'Assouan. L'arrêt de l'extraction des deux grands monolithes de Baalbek ne correspond pas, cependant, à ce cas de figure, il semble plutôt tenir à l'abandon, en cours de réalisation, d'un projet de renforcement du podium du temple de Jupiter.

Un troisième type d'approvisionnement en blocs est très favorable à la production de mégalithes. Il est localisé au pied des falaises qui bordent les massifs rocheux très épais. Il consiste à exploiter des grands blocs erratiques ou des pans de rocher naturellement détachés des falaises au cours du temps. Cette stratégie a été employée à Palmyre, à quelques kilomètres au nord-ouest du site<sup>19</sup> (**fig. 8**) et à 'Irak al-Amir, au pied de la falaise, à un peu moins de 500 m au nord du site<sup>20</sup>. Le premier avantage de cette catégorie d'exploitation tient au fait que le carrier peut examiner le bloc, au moins sur cinq de ses six côtés, pour vérifier ses qualités et ses défauts éventuels. En choisissant de tels blocs, il évite aussi les opérations spécifiques à l'extraction dans la masse du substrat durant lesquelles les risques de cassures sont très importants. Souvent, un travail de terrassement ordinaire est nécessaire pour dégager la base du monolithe. Il suffit ensuite de l'équarrir en le débitant à sa périphérie, selon un volume quadrangulaire (**fig. 8**). L'inconvénient principal de ce mode d'exploitation réside dans l'impossibilité de produire des blocs de volume plus ou moins standardisé. Un second inconvénient tient souvent à l'épuisement rapide de cette possibilité d'exploitation superficielle des grands éboulis qui contraint les carriers à se déplacer de plus en plus loin du chantier de construction et ainsi à renchérir les coûts de transport des mégalithes.

15. ABDUL MASSIH 2008, p. 79, fig. 3 et p. 85.

16. Fissures naturelles indépendantes des joints de stratification.

17. Position de la pierre contraire à son sens de sédimentation, c'est-à-dire disposée à 90° par rapport à celui-ci, qui est d'habitude horizontal dans cette catégorie de roche.

18. BESSAC 2006-2007, p. 63-64, fig. 3-4.

19. Cf. n. 10 et BESSAC 2003, p. 25, fig. 4.

20. LARCHÉ 2005, II, p. 12.



Figure 7. Mégalithe dans la carrière dite du « hajar al-Hibla » à Baalbek au Liban (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission Ifapo 1998).



Figure 8. Mégalithe erratique abandonné en cours d'équarissage, au pied d'une falaise à 4 km au nord-ouest de la ville antique de Palmyre en Syrie (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo).

S'il est particulièrement difficile de réaliser un inventaire des affleurements géologiques susceptibles de produire des blocs mégalithiques, en revanche, il est possible de citer les grandes formations rocheuses qui excluent naturellement cette possibilité. Cette exclusion tient surtout à des caractères lithostratigraphiques<sup>21</sup> du substrat qui déterminent une importante fragmentation de la roche et/ou à des défauts de résistance de celle-ci. Les limites des grès dunaires dans ce dernier domaine viennent d'être évoquées, mais les grès communs de la région, comme ceux de Pétra, sont encore plus inaptes à cet emploi, essentiellement pour des raisons de manque de résistance en position horizontale, notamment lors de leur bardage entre la carrière et le chantier de construction. Toute la contrée gypseuse de la moyenne et basse vallée de l'Euphrate ainsi que l'ensemble de la Mésopotamie doivent être exclus de cette possibilité. La dalle de calcaire siliceux qui recouvre ces formations d'évaporite est trop dure et de trop faible épaisseur pour produire de tels blocs et les bancs de gypse présentent des défauts rédhibitoires pour obtenir des mégalithes<sup>22</sup>. Quant au basalte, très présent dans la région, sa structure prismatique et sa fracturation tectonique limitent très souvent le volume des monolithes qu'on peut extraire du substrat à un volume maximum d'environ 2 m<sup>3</sup>.

#### L'ABONDANCE D'UNE MAIN D'ŒUVRE ÉCONOMIQUE ET LE MÉGALITHISME

Lier la construction mégalithique à l'abondance des esclaves est chose tentante et les « peplum » ont largement contribué à répandre cette image d'Épinal qui semble admise par certains archéologues<sup>23</sup>. Peut-on cautionner ce point de vue ? Une main-d'œuvre servile, plus abondante que dans la construction appareillée, est-elle indispensable, ou simplement nécessaire, pour la construction mégalithique ? Comme cela sera exposé plus loin, l'emploi de mégalithes ne nécessite pas l'augmentation du nombre global d'intervenants, bien au contraire. Dans les opérations les plus longues, notamment l'extraction et la taille, il est nettement plus réduit que dans les mêmes tâches avec des petits blocs. En contrepartie, il est vrai que le bardage et le levage des mégalithes exigent l'intervention d'un ingénieur capable d'organiser correctement le chantier en installant les engins adéquats aux bons endroits. Si l'on considère les mégalithes individuellement, leur manipulation est, certes, plus longue et délicate que le déplacement d'un bloc de moyen appareil, mais le nombre très élevé de petits éléments multiplie les opérations banales et répétitives qui exigent du temps et des hommes.

Même si elle nécessite de la dépense physique, la conduite de puissants engins traditionnels de levage et de bardage n'est pas une affaire de grandes foules de colosses. Quelques spécialistes suffisent pour les faire fonctionner, mais cela exige une extrême précision<sup>24</sup>. Une erreur de bardage ou de levage, lors de la mise en œuvre d'un bloc de moins de 100 kg, n'a pas de graves conséquences dans un chantier de construction. Au contraire, un engin de levage défectueux, ou mal conduit, qui entraînerait la chute brutale, même sur une faible hauteur, d'un mégalithe de plusieurs tonnes sur le lit d'attente d'un mur en construction, provoquerait des dégâts humains et matériels considérables. Servile ou non, la main-d'œuvre en charge de tels engins devait être très responsable et expérimentée.

Il est difficile d'imaginer, pour cette tâche, la réquisition de prisonniers de guerre non spécialisés<sup>25</sup>. Une telle main-d'œuvre a pu avoir son utilité pour réaliser des tâches ordinaires de génie civil, comme la confection de terrassement, de glissières, de quais de chargement, toujours nécessaires dans les grands travaux, quel que soit le format d'appareil des murs. Mais l'emploi d'une main-d'œuvre servile pour les tâches non spécialisées n'est pas spécifique aux chantiers de construction mégalithique, il existe également ailleurs. Toutefois, dans les deux types de chantiers de construction, le nombre des manœuvres

21. Caractère fondé uniquement sur les différences de nature de la roche et sur la séparation des strates (fissures naturelles et joints de stratification), indépendamment de leur identification de faciès et sous-faciès géologiques.

22. BESSAC 1988, p. 299 ; *id.* 2004, p. 239 et fig. 3.

23. WILL 1966, p. 728 ; LARCHÉ 2005, p. 116.

24. Pour le bardage des blocs du *trilithon* cf. ADAM 1977, p. 31-63.

25. Hypothèse proposée par WILL 1966, p. 728 et LARCHÉ 2005, p. 116.

reste très modéré, comparé aux spécialistes de l'extraction, de la taille, du montage et de la conduite des engins de bardage ou de levage et enfin, de la mise en œuvre.

#### LA PART DE L'OSTENTATION DANS LE MÉGALITHISME

Le chercheur d'aujourd'hui est souvent tenté de voir dans le mégalithisme, notamment romain, « une manifestation de leur amour-propre » face aux réalisations colossales antérieures, selon l'expression de J.-P. Adam <sup>26</sup>. C'est pourtant là le problème le plus difficile à traiter puisque l'observation archéologique ne peut guère y apporter de réponses sûres. Un podium comme celui du temple de Jupiter à Baalbek, dont l'enveloppe, construite dans une seconde phase, est essentiellement composée de mégalithes, est, certes, très visible, en particulier de son côté sud. Mais ses constructeurs n'ont jamais achevé son ravalement, bien qu'ils l'aient préparé avant la mise en place des blocs (fig. 9). Il en est d'ailleurs de même des orthostates de la première assise du mur de la *cella* du temple de Beit Mery, au-dessus de Beyrouth, dont le caractère mégalithique est beaucoup plus modeste. La mise en œuvre de ces mégalithes impressionne beaucoup l'homme du XXI<sup>e</sup> s., mais ces lourdes charges n'ont jamais quitté le niveau du sol. Celui-ci a été seulement surhaussé par l'intermédiaire d'une rampe, de manière à amener ces mégalithes à la hauteur de l'assise de mise en œuvre. Si les témoins de ces chantiers antiques ont pu être saisis d'admiration, c'est plutôt lors de la pose d'éléments auxquels on n'attache aujourd'hui que peu d'intérêt. On pense notamment aux deux énormes contreclefs du temple de Bacchus à Baalbek, d'un poids unitaire d'environ une centaine de tonnes et qui ont été, néanmoins, élevées à plus d'une dizaine de mètres au-dessus du sol (fig. 2, 12). Mais même un spécialiste de la question, comme E. Will <sup>27</sup>, ne les cite jamais ; peut-être n'était-il pas conscient de l'aspect mégalithique de ces pièces architecturales et des difficultés attachées à leur mise en œuvre. Parmi les prouesses de levage, mais à une moindre échelle, on peut y joindre les dalles de plafond du temple de Bêl à Palmyre, qui pèsent plus de 20 t <sup>28</sup>. Mais une fois ces mégalithes en place, l'excellent ajustement des joints estompe le volume propre de chaque bloc. Il en résulte un aspect



Figure 9. Mégalithe placé du côté sud du temple de Jupiter à Baalbek au Liban (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission Ifapo 1998).

26. ADAM 1977, p. 51.

27. WILL 1966, p. 728.

28. *Ibid.*, p. 726.

globalement monolithique de ces monuments, y compris et surtout, dans leur partie supérieure ouvragée où la modénature attire le regard au détriment de la lisibilité des joints.

La perception de la structure mégalithique d'un monument, tel que le temple de Jupiter à Baalbek, est limitée aujourd'hui, d'une part aux blocs bruts d'extraction de son podium, dont les joints sont soulignés par leur état d'inachèvement et, d'autre part, aux blocs éboulés au sol, dont on peut apprécier le volume réel parce qu'ils sont désassemblés. Mis à part cette dernière situation, qui est liée à l'état de ruine, dans la présentation initiale du monument, le visiteur antique étranger au métier ne pouvait guère apprécier le volume des blocs de l'élévation. À un niveau supérieur de ce bâtiment, s'il existait des blocs comparables aux contreclefs du temple de Bacchus, ils devaient être difficiles à identifier, même pour un spécialiste, surtout si on les imagine peints. C'est pourtant cette catégorie de mégalithes qui auraient dû susciter l'admiration. Si les constructeurs de ces temples ont eu l'intention d'impressionner les visiteurs par l'emploi de mégalithes, on peut affirmer qu'ils s'y sont mal pris. Parmi les contemporains de ces constructions, seuls les témoins directs de ces chantiers mégalithiques pouvaient éventuellement être impressionnés. Les spécialistes capables d'identifier la découpe exacte des joints depuis le sol, une fois le monument construit, devaient être assez rares. Seuls ceux-ci pouvaient évaluer le volume réel et le poids des mégalithes de l'élévation, notamment les exemplaires de l'entrée du temple de Bacchus à Baalbek qui avaient nécessité l'installation de très puissants engins de levage pour les mettre en œuvre.

Le premier auteur à citer le « *trilithon* » de Baalbek est Jean Malalas<sup>29</sup>, chroniqueur originaire d'Antioche, qui en parle comme s'il s'agissait de tout le sanctuaire de Jupiter. Pour les chercheurs modernes, le nom *trilithon* ne désigne plus aujourd'hui que les trois plus grands blocs placés sur le côté ouest du podium de ce temple. L'essentiel des superstructures du monument était peut-être déjà détruit à son époque, le début du VI<sup>e</sup> s.<sup>30</sup>. La seconde citation intéressante pour notre propos est celle de l'évêque Jean d'Éphèse et date de la fin du VI<sup>e</sup> s.<sup>31</sup>. Il faut ensuite remonter à la fin du XI<sup>e</sup> s. pour trouver une mention admirative dans la Chronique de Michel le Syrien, patriarche d'Antioche, au sujet de l'emploi des trois grands mégalithes de Baalbek<sup>32</sup>.

Les premiers, dont on est sûr qu'ils ont été impressionnés par ces ouvrages, sont donc des personnes qui vivaient bien après la disparition de la technologie romaine et, en particulier, des puissantes machines de bardage et levage capables de soulever des charges bien supérieures à une dizaine de tonnes. Dès les débuts de l'époque protobyzantine, dans la région, il y a déjà plus d'un siècle qu'on n'utilise plus de mégalithes dans les parties de la construction nécessitant un minimum de levage. Les seuls grands monolithes qui sont alors employés ou, plus souvent, réemployés, sont des colonnes de moins d'une dizaine de tonnes. Leur principe de levage ne nécessite donc pas des engins très puissants. Les quelques grandes pierres des fortifications franques, dont le poids approche parfois les 5 t, comme les blocs antiques réemployés dans l'angle sud-est du château des Croisés à Byblos, se trouvent juste au-dessus du sol, à un niveau où les engins de levage sont inutiles. Il faut attendre l'époque moderne pour voir à nouveau des engins capables de déplacer de véritables mégalithes comme l'obélisque de Louqsor, transporté d'Égypte jusqu'en France et érigé sur la place de la Concorde au début du XIX<sup>e</sup> s.<sup>33</sup>.

#### LE MÉGALITHISME FACE AUX SÉISMES

Comme il a été évoqué plus haut, les ouvrages mégalithiques appareillés ont été édifiés uniquement à proximité d'affleurements pouvant fournir de grandes pierres. Mais ces sites correspondent également aux zones sismiques engendrées par la faille majeure séparant l'Afrique et l'Arabie et qui est nommée

29. Je remercie J. Aliquot (Ifpo-Damas) qui m'a signalé ces références des sources antiques et médiévales.

30. Cf. Malalas, 13, 37, trad. JEFFREYS, JEFFREYS & SCOTT 1986, p. 187.

31. Jean d'Éphèse, *Histoire ecclésiastique*, 2, éd. et trad. NAU 1897, p. 490-491.

32. Michel le Syrien, *Chronique*, 9, 16. Trad. CHABOT 1899-1910, *ad. loc.*, p. 179.

33. Cf. l'excellente étude de SOLÉ 2004 sur ce thème.

par les spécialistes « le grand accident levantin »<sup>34</sup>. Elle se concrétise dans la topographie de la région par la dépression de la mer Morte qui se prolonge vers le nord par la vallée de la Bekaa et la vallée de l'Oronte. Cette ligne d'instabilité concerne aussi les chaînes de montagnes qui bordent cette dépression : plateau jordanien, monts du Liban et de l'Anti-Liban, et les montagnes de l'ouest de la Syrie. Soulignons la grande fréquence et la forte amplitude des tremblements de terre de la région qui ont été rapportées en détail dans les chroniques antiques<sup>35</sup> et médiévales<sup>36</sup>. Ces catastrophes naturelles devaient être particulièrement redoutées. Les bâtisseurs antiques bénéficiaient déjà de suffisamment de recul pour connaître parfaitement cette particularité sismique de la région et pour essayer des formules inédites de construction susceptibles de résister aux secousses telluriques. Dans ces zones sensibles, n'y aurait-il pas eu, de leur part, une volonté d'opposer aux secousses telluriques la force statique de ces énormes blocs ?

Mais est-ce que le mégalithisme peut être considéré comme une solution efficace dans ce domaine ? Si l'on prend l'exemple des monuments de Baalbek, on remarque que le socle hellénistique du temple de Jupiter, qui a été renforcé à l'époque impériale par des mégalithes<sup>37</sup>, n'a pratiquement pas bougé alors que les superstructures ont été totalement ébranlées et détruites, pour la plupart. Dans le même site, les superstructures du temple de Bacchus ont beaucoup mieux résisté. Même si la colonnade et les dalles des plafonds sont tombées, les murs ont assez bien résisté, y compris au niveau du linteau de la grande porte qui constitue le point le plus fragile du monument et dont seulement la clef est descendue, mais sans tomber<sup>38</sup>. Peut-on parler de hasard, sachant que les Romains ont placé là seulement trois énormes pierres qui constituent la clef et les deux contreclefs, lesquelles se prolongent presque jusqu'aux angles du bâtiment en englobant les pilastres et leur chapiteau<sup>39</sup> ? Par ailleurs, la base des murs de ce temple est composée de grands blocs dont le poids approche et dépasse parfois les 5 t et les quatre mégalithes constituant chacun des piédroits sont taillés en redans adaptés aux assises contiguës pour mieux les relier au mur<sup>40</sup>. Même dans les montagnes du Liban, où des découpes en degrés sont parfois employées pour les piédroits monolithes, ce dispositif semble rarissime. Mais c'est surtout l'assemblage interne de quelques blocs inférieurs situés aux abords des angles de la *cella* et au contact des socles de colonne qui est particulièrement intéressant<sup>41</sup>. Vu en plan, leurs joints montants sont biaisés, à la manière d'une plate-bande qui serait appareillée horizontalement et les corniches des socles de colonne sont assemblées en onglet à 45°<sup>42</sup> (fig. 10). Grâce à ce dispositif, lors des secousses telluriques, les pierres ne peuvent être déplacées vers l'extérieur puisqu'elles se bloquent mutuellement. Ces dispositifs, qui exigent un surcroît de travail, sont tout à fait rarissimes et totalement invisibles dans le monument initial et ne constituent pas un exercice de style. Ils ont été conçus et réalisés uniquement pour contrer les effets des séismes, en corrélation avec l'emploi des trois mégalithes placés au-dessus de l'entrée du temple.

Le processus de destruction du temple de Hosn Suleiman offre un exemple tout aussi significatif dans ce domaine. Sa *cella* est édifiée en moyen et grand appareil, alors que son *téménos* comporte essentiellement des mégalithes. Le mur du *téménos* s'est partiellement éboulé à la suite d'un phénomène de poussée de ses blocs par les terrains en terrasse qu'il retient, mais aucun de ses éléments ne présente les caractéristiques propres aux effets latéraux ou verticaux des séismes. En contrepartie, les structures

34. SANLAVILLE 2000, p. 19-20.

35. Cf. les ex. proposés pour la région par BALTU 2008, p. 16-17 et, d'une façon plus large, par GUIDOBONI & COMASTRI 2005, *passim*.

36. Cf. notamment les sources et les synthèses proposées par ABEL 1933-1938, t. I, p. 50-57, et DESCHAMPS 1934, p. 111 et 121) ; NORDIGUIAN & VOISIN 1999, p. 78-82.

37. Pour les dernières recherches chronologiques sur le temple, cf. LOHMANN 2008, p. 153-159 ; RHEIDT 2008, p. 221-227.

38. KRENCKER 1923, p. 23, fig. 39.

39. *Id.* 1923, p. 20, fig. a-e et k.

40. *Id.* 1923, p. 20, fig. k.

41. Ce dispositif interne est décelable seulement parce qu'un parement intérieur est cassé.

42. Il est étonnant que D. Krencker n'ait pas signalé ces dispositifs ; il est vrai que le premier était peut-être caché au moment de son étude.

de la *cella* sont totalement désarticulées, bien qu'il n'existe, en cet emplacement, aucune poussée latérale autre que celle des séismes.



Figure 10. Joint oblique et assemblage en onglet d'un socle de colonne à l'intérieur du temple de Bacchus à Baalbek au Liban (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission Ifapo 1998).

#### LES AVANTAGES DES CONSTRUCTIONS MÉGALITHIQUES

Le coût très élevé des constructions mégalithiques par rapport aux ouvrages édifiés en blocs ordinaires est parfois souligné<sup>43</sup>. Mais ce surcoût n'est jamais démontré, c'est seulement un *a priori* érigé en axiome. Prenons comme exemple un élément type parmi les plus grands mégalithes du *téménos* du sanctuaire de Hosn Suleiman dans son angle nord-est (3x7x1 m, soit 21 m<sup>3</sup>). Il a été extrait à moins d'une centaine de mètres du monument, dans des épaisses strates de calcaire dur, sur la pente dominant le côté oriental du site<sup>44</sup>. Pour son extraction, il a exigé le creusement d'une tranchée verticale autour du bloc, selon la technique communément employée dans la région<sup>45</sup> et dans le monde gréco-romain occidental<sup>46</sup>. Les carriers ont ensuite profité de la faiblesse de la roche constituée par un joint de stratification quasiment horizontal pour introduire en force des coins de fer afin de le détacher de sa base. La surface verticale de creusement au pic d'extraction est donc de 21 m<sup>2</sup> sur les faces longues et de 3 m<sup>2</sup> sur les faces courtes. Notons que le creusement d'une tranchée dans la roche compte toujours pour deux blocs, il faut donc diviser les surfaces totales par deux. La confection de l'encoignure à sa base, dans la partie antérieure du joint de stratification, qui correspond au creusement de la saignée pour placer les coins, est comptée en mètres linéaires et représente 7 m de longueur.

Pour produire le même volume de mur construit à joint vif à l'aide de blocs de moyen appareil (par ex. des blocs de 0,50x0,33x0,33 m), il faudrait produire 378 blocs (**fig. 11**). En prenant comme hypothèse une extraction de ces petits blocs à partir de la même masse rocheuse et selon les mêmes techniques, il

43. LARCHÉ 2005, p. 116-117 ; WILL 1966, p. 728.

44. Cf. n. 14.

45. BESSAC & LERICHE 1992, p. 75-77 ; ABDUL MASSIH 2004-2005, p. 79-82.

46. BESSAC & SABLAYROLLES 2002, *passim*.

faudrait réaliser 15 fois plus de tranchées et 8 fois plus de surface fracturée horizontalement, y compris dans la masse compacte de la roche, hors de ses zones naturelles de faiblesse. Le volume global extrait devrait donc être augmenté d'environ 25 %. Les fractures obtenues dans ces niveaux compacts sont souvent beaucoup plus irrégulières et exigent toujours un travail d'équarrissement supplémentaire par rapport à un détachement de la strate dans son joint de stratification. Mais c'est surtout lors de la taille que la multiplication des surfaces augmente très fortement le temps de travail, puisqu'il faut tailler au moins 15 fois plus de surface de joints montants. D'une manière générale, par rapport au mégalithe de référence, un coefficient minimal de 15 peut être appliqué pour estimer le temps de production de 378 blocs ordinaires de moyen appareil sans ornement. Pour des blocs décorés, il faudrait augmenter sensiblement ce coefficient.

Il s'agit ici d'une évaluation générale très approximative qui permet de proposer des ordres de grandeur comparatifs. Des méthodologies d'étude plus précises et diversifiées sont en cours de mise au point. Elles devraient permettre d'affiner, au cas par cas, ce type de calcul en tenant compte d'un maximum de facteurs, notamment des particularismes locaux des affleurements rocheux qui modifient parfois un peu les temps d'extraction mais n'influencent guère la durée relative de la taille.

Le transport et la mise en place dans un mur de mégalithes pesant entre 30 et 50 t, ou plus, nécessite l'usage de cabestans et d'une rampe d'accès. Cette installation mobilise du personnel pendant un certain temps qu'il faut également comptabiliser. L'accumulation et la régularisation de déchets de carrière pour constituer une rampe d'une centaine de mètres de long, de 2 m de large et d'une épaisseur moyenne de 1 m entre l'affleurement rocheux et le mur en construction exige le déplacement d'environ 300 m<sup>3</sup> de matériaux. Dans une journée, un homme peut déplacer 6 m<sup>3</sup> de matériaux de tout-venant sur une distance de quelques dizaines de mètres. L'intervention de 10 manœuvres pendant 4 à 5 jours suffit donc pour confectionner une rampe de cette ampleur. Lorsque la construction s'élève d'une assise, il faut surélever le bas de la rampe pour atteindre l'assise suivante. Dans l'exemple de Hosn Suleiman, ce surhaussement ne se produit que deux fois et la forte pente du terrain permet de réduire le volume de matériaux complémentaires nécessaires à un maximum d'une vingtaine de mètres cubes, soit un travail de 4 hommes pendant une journée. Si l'on examine la question du transport entre la carrière des monolithes et l'ouvrage, soit pour Hosn Suleiman un peu moins d'une centaine de mètres en pente, une fois la glissière préparée, la progression d'un monolithe d'une cinquantaine de tonnes est de l'ordre de 8 à 12 m/h, soit une journée de travail avec 5 hommes.

À titre de comparaison, dans sa démonstration théorique pour le *trilithon* de Baalbek, J.-P. Adam met en scène 144 hommes sur un terrain presque plat pour une charge environ 10 fois supérieure<sup>47</sup>. Pour le monolithe de 1 250 t extrait au XVIII<sup>e</sup> s. à la demande de Catherine II de Russie, il n'a fallu que 64 hommes<sup>48</sup>. Un bloc de calcaire dur de 0,50x0,33x0,33 m pèse environ 135 kg<sup>49</sup>, son transport à l'aide d'une civière sur une longueur d'une centaine de mètres mobilise 2 ouvriers pendant 3 mn<sup>50</sup> et pour 378 blocs, il faut environ une vingtaine d'heures, soit 2 jours de 10 h avec 4 porteurs. Pour le bardage des mégalithes, l'installation et la fixation de 4 cabestans le long d'une rampe nécessitent l'intervention d'environ 4 spécialistes pendant 2 jours. Toutefois, ces travaux servent pour de nombreux mégalithes, puisqu'une rampe dessert, en général, un seul point d'un mur, les lits d'attente de la construction font ensuite office de chemin de roulement<sup>51</sup>. Une fois parvenu sur son assise horizontale de mise en œuvre, le déplacement du mégalithe ne nécessite plus que l'installation d'un cabestan à chaque extrémité du mur et cet engin sert aussi pour tous les autres éléments de l'assise. Le temps nécessaire à cette nouvelle installation est à peu près égal aux aménagements similaires le long de la rampe.

47. ADAM 1977, p. 58-69 et fig. 18.

48. Compte de Céphalonie (cité par ADAM 1977, p. 42).

49. La densité apparente des calcaires durs cités ici est de l'ordre de 2,5 t par m<sup>3</sup> (cf. n. 4).

50. La vitesse d'un marcheur ordinaire est de 4 km/h sur terrain plat, mais deux porteurs d'une civière en charge sur un terrain en pente doivent diminuer leur vitesse de moitié.

51. Le chemin de roulement est une surface aménagée de manière à pouvoir y déplacer sans difficulté des grands blocs placés sur des rouleaux.

Le transport d'un bloc de 135 kg sur des civières implique aussi un aménagement minimal du parcours des porteurs qu'on peut estimer à 1/5 des moyens et du temps nécessaires à la construction de la rampe pour les mégalithes. Le travail de deux manœuvres durant un jour ou deux suffit donc pour cette tâche. En contrepartie, il faut installer des engins de levage pour soulever chaque bloc jusqu'à son assise de mise en œuvre et cela nécessite l'intervention d'au moins deux hommes durant une journée de travail. Même si ces engins de levage pour les petits blocs sont relativement légers et rudimentaires, il faut compter deux servants pour leur fonctionnement à chaque levage de bloc : un premier pour actionner le système de levage et un second pour réceptionner les blocs au sommet du mur.

La différence des temps de préparation du terrain et du transport est donc en faveur des petits blocs, mais le gain est faible comparé aux économies réalisées lors de la production des mégalithes sur les temps d'extraction et de taille à pied d'œuvre. Parmi les opérations de mise en œuvre des petites pierres dures, la plus longue est l'assemblage des joints montants par sciage sur place de leurs irrégularités<sup>52</sup> : il dure quinze fois plus pour les 378 blocs que pour le mégalithe de référence, puisque la longueur totale de leurs joints est beaucoup plus importante (**fig. 11**). Si l'on prend en compte le temps de levage de tous les blocs, de leur mise en place et surtout de l'assemblage, un à un, de leurs joints montants à la scie à joint, la durée totale des deux types d'opérations donne un avantage certain aux mégalithes également dans cette phase de la construction. Mais il est vrai qu'il faudrait, ici aussi, l'étudier au cas par cas pour en préciser l'ampleur réelle.

Finalement, les différences globales de coût économique entre les deux solutions sont donc nettement en faveur de la construction mégalithique. La question est, certes, plus complexe lorsqu'il s'agit d'élever des mégalithes très pesants à des hauteurs supérieures à une dizaine de mètres, comme les trois mégalithes constituant le linteau de la grande porte du temple de Bacchus à Baalbek (**fig. 12**). Dans ces situations, on peut proposer des coûts à peu près équivalents à ceux de la solution avec des blocs plus fragmentés. Mais, d'une manière générale, le coût économique d'une production appareillée mégalithique se situe entre celui d'une réalisation rupestre et d'une construction ordinaire. Cela tient essentiellement à la parenté technique entre les deux procédés, comme l'a déjà souligné E. Renan dès 1864<sup>53</sup>. L'économie réalisée entre la production d'un monument rupestre et son équivalent construit a été évaluée à Pétra au deux tiers<sup>54</sup>. Dans le cas d'une grande composante architecturale pour laquelle le choix est possible entre la solution mégalithique et l'option d'une construction en moyen appareil, on peut estimer l'économie totale des moyens et du personnel à mettre en œuvre entre un tiers et un quart en faveur de l'ouvrage mégalithique, selon sa position par rapport au sol.

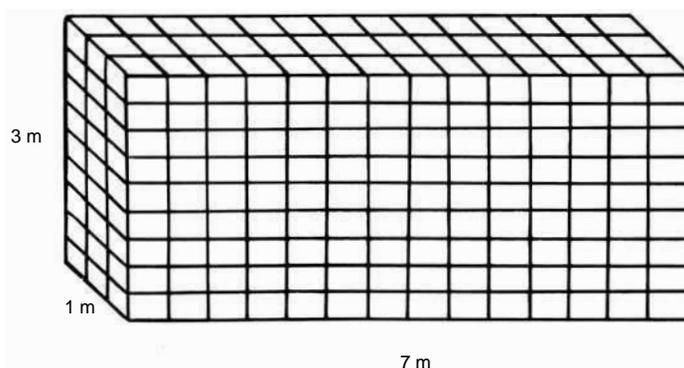


Figure 11. Schéma de principe montrant le nombre de blocs de moyen appareil qu'il faudrait pour remplacer un mégalithe de 21 m<sup>3</sup> (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo).

52. Depuis sa première identification sur l'Arc romain d'Orange (AMY 1962, p. 63), cette opération a été maintes fois décrite en Occident comme au Proche-Orient (cf. notamment BESSAC 1980, p. 148-152, fig. 10, nos 7-9 et fig. 11 ; KANELLOPOULOS 1994, p. 118, fig. 8).

53. RENAN 1864-1874, p. 315.

54. BESSAC 2007, p. 138.



Figure 12. Vue des structures intérieures du temple de Bacchus à Baalbek au Liban. (© J.-Cl. B., CNRS-Ifpo, Mission Ifapo 1998).

### CONCLUSION

L'usage des mégalithes dans la construction gréco-romaine est d'abord dépendant des conditions géologiques et topographiques du lieu. Dans la région, seuls quelques calcaires compacts et quelques grès dunaires pouvaient être employés pour cet usage. La proximité d'affleurements rocheux présentant des strates suffisamment épaisses et homogènes ou d'énormes blocs erratiques très sains est essentielle. On ne connaît pas de monuments mégalithiques de cette période érigés à plus de 5 km d'un affleurement pouvant fournir de tels monolithes. La topographie joue aussi son rôle : dans tous les exemples connus, le terrain est plat ou présente une pente favorable à l'approvisionnement en très grands blocs. Lorsque toutes les conditions naturelles sont réunies ainsi que le matériel et surtout les compétences techniques, les avantages économiques de la construction en mégalithes jouent certainement un rôle important dans le choix des constructeurs. Mais l'un des facteurs déterminants dans ce choix paraît tenir aux avantages indéniables des renforts statiques offerts par les mégalithes en cas de séisme. Le caractère de puissance ostentatoire des constructions mégalithiques n'est peut-être qu'une projection dans le passé de notre perception de ces monuments car rien ne prouve que les constructeurs antiques partageaient le même point de vue. Quant à l'éventuelle abondance de main-d'œuvre qui aurait facilité l'emploi de mégalithes dans certains chantiers, il semble s'agir, là aussi, d'une vue de l'esprit actuelle issue des lacunes de nos connaissances face à l'organisation et au fonctionnement pratiques des grands chantiers de construction de l'Antiquité.

À ces avantages économiques et à la résistance statique d'une construction mégalithique, on peut cependant opposer la relative rareté de tels ouvrages par rapport aux très nombreux édifices communs élevés avec des pierres d'un poids modéré. Il est vrai que peu de sites réunissent les conditions géologiques et topographiques favorables à une telle entreprise. Par ailleurs, il faut souligner que, si une main-d'œuvre importante n'est pas nécessaire, en revanche, il est indispensable de s'assurer le concours d'ingénieurs extrêmement compétents en matière de bardage et de levage et de spécialistes de la construction et de l'utilisation de machines appropriées. Pour leur fabrication, celles-ci exigeaient, en outre, l'emploi de longues et solides pièces de bois d'œuvre que les constructeurs ne pouvaient se procurer aisément que dans les zones de montagne, notamment dans les monts du Liban et de l'Anti-Liban. C'est probablement la conjonction de l'ensemble de ces facteurs qui fait que l'on trouve plutôt ces ouvrages à proximité de ces montagnes et, dans une moindre mesure, dans leur prolongement au nord et au sud.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABDUL MASSIH (J.)  
2008 « L'exploitation de la pierre à Baalbek : Étude préliminaire de la carrière des grands Monolithes », dans VAN ESS 2008, p. 77-96.
- ABEL (F.-M.)  
1933-1938 *Géographie de la Palestine*, t. 1, *Géographie physique et historique*, t. 2, *Géographie politique. Les villes*, Paris.
- ADAM (J.-P.)  
1977 « A propos du Trilithon de Baalbek : le transport et la mise en œuvre des mégalithes », *Syria*, 54, p. 31-63.
- AMY (R.)  
1962 « Observations sur la structure et la construction, appendice B », dans R. AMY *et al.*, *L'arc d'Orange*, Paris (*Gallia suppl.*, 15), p. 63-74.
- BALTY (J.-Ch.)  
2008 « Fouiller une grande ville de l'Antiquité classique : Apamée de Syrie, ville royale séleucide, chef-lieu de province romaine et byzantine », *Adiyat Halab*, 11-12, p. 15-34.
- BESSAC (J.-Cl.)  
1980 « Le rempart hellénistique de Saint-Blaise (Saint-Mitre-les-Remparts, B.-du-Rh.) : techniques de construction », *DAM*, 3, p. 137-157.  
1988 « L'analyse des procédés de construction des remparts de pierre de Doura-Europos : questions de méthodologie », *Syria*, 65, fasc. 3-4, p. 298-313.  
2003 « L'extraction des pierres de taille et des roches marbrières dans l'Antiquité : les principales stratégies d'exploitation », dans L. POUPART & A. RICHARD, *Marbres en Franche-Comté*, Besançon, p. 21-34.  
2004 « Carrières et topographie à Doura-Europos », dans P. LERICHE, M. GELIN & A. DANDRAU éd., *Doura-Europos, Etudes V, 1993-1997*, Paris, p. 237-247.  
2006-2007 « La conservation des monuments du site antique d'Amrith », *AAAS*, 49-50, p. 61-73.  
2007 *Le travail de la pierre à Pétra : Technique et économie de la taille rupestre*, Paris.
- BESSAC (J.-Cl.) & R. SABLAYROLLES (éd.)  
2002 « Carrières antiques de la Gaule », *Gallia*, 59, p. 1-204.
- BOUNNI (A.)  
2004 *Le sanctuaire de Nabu à Palmyre*, Beyrouth, 2 t.
- BOUNNI (A.) & K. AL-AS'AD  
1982 *Palmyre, histoire, monuments et musée*, Damas.
- CHABOT (J.-B.)  
1899-1910 *Chronique de Michel le Syrien, patriarche jacobite d'Antioche (1166-1199)*, Paris.
- DESCHAMPS P.  
1934 *Le Crac des chevaliers : étude historique et archéologique*, Paris.
- GUIDOBONI (E.) & A. COMASTRI  
2005 *Catalogue of earthquakes and tsunamis in the Mediterranean area from the 11th to the 15th century*, Rome.
- JEFFREYS (E.), M. JEFFREYS & R. SCOTT  
1986 *The Chronicle of Johannes Malalas*, Melbourne.
- KANELLOPOULOS (C.)  
1994 *The Great Temple of Amman: The Architecture*, Amman.
- KRENCKER (D.)  
1923 « Der kleinere Tempel der Kala'a (sog. Bacchustempel) », dans T. WIEGAND (éd.), *Baalbek, Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen in den Jahren 1898 bis 1905*, vol. 2, Berlin, Leipzig, p. 1-56.
- LARCHÉ (Fr.)  
2005 *Iraq al Amir : le château du Tobiade Hyrcan*, vol. II, *Restitution et reconstruction*, (BAH, 172), Beyrouth, 2 t.
- LOHMANN (D.)  
2008 « Recent Architectural Research on the Planning and Development of the Sanctuary of Jupiter », dans VAN ESS 2008, p. 153-159.
- NAU (F.)  
1897 « Analyse de la seconde partie inédite de l'histoire ecclésiastique de Jean d'Asie, patriarche jacobite de Constantinople (+ 585) », *Revue de l'Orient chrétien*, 2, p. 455-493.
- NOËL (P.)  
1968 *Technologie de la pierre de taille*, Paris.
- NORDIGUIAN (L.) & J.-Cl. VOISIN  
1999 *Châteaux et églises du Moyen Âge au Liban*, Beyrouth.
- ORLANDOS (A. K.)  
1968 *Les Matériaux de construction et la technique architecturale des anciens Grecs*, seconde partie, Paris.
- RENAN (E.)  
1864 *Mission de Phénicie*, Paris, 2 t.
- RHEIDT (K.)  
2008 « Remarks on the Urban Development of Baalbek », dans VAN ESS 2008, p. 221-239.
- SANLAVILLE (P.)  
2000 *Le Moyen-Orient arabe. Le milieu et l'homme*, Paris.
- SCHMIDT-COLINET (A.)  
1990 « Considérations sur les carrières de Palmyre en Syrie », dans M. WAELENS coord., *Pierre éternelle du Nil au Rhin : carrières et préfabrication*, Bruxelles, p. 87-92.  
1995 « The Quarries of Palmyra », *Aram*, 7, p. 53-58.
- SEYRIG (H.), R. AMY & E. WILL  
1975 *Le temple de Bêl à Palmyre*, Beyrouth, 2 t.
- SOLÉ (R.)  
2004 *Le grand voyage de l'obélisque*, Paris.

STEIMER-HERBET (T.)

2004 *Classification des sépultures à superstructure lithique dans le Levant et l'Arabie occidentale (IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires avant J.-C.)*, Oxford.

VAN ESS (M.) (éd.)

2008 *Baalbek/Heliopolis: Results of Archaeological and Architectural Research 2002-2005 (BAAL, Hors-série, 4)*, Beyrouth.

WILL (E.)

1966 « Du Trilithon de Baalbek et d'autres appareils colossaux », dans *Mélanges offerts à Kazimierz Michalowski*, Varsovie, p. 725-729 (article repris dans *De l'Euphrate au Rhin [BAH, 135]*, Beyrouth, p. 925-929).