

The Journal of **Ancient Egyptian Architecture**



2018



Volume 3

JAEA

www.egyptian-architecture.com

Editors:

DAVID IAN LIGHTBODY

FRANCK MONNIER

Associate editor:

SANDRA ROSENDAHL

Design and webmastering:

PAUL FRANÇOIS

Committee members:

FELIX ARNOLD (German Archaeological Institute, Cairo Department), EDWARD BROVARSKI (Museum of Fine Arts, Boston), MARIA CORREAS AMADOR (Department of Archaeology, Autonomous University of Madrid), GLEN DASH (Independent MIT trained Giza surveyor, Connecticut), DELPHINE DRIAUX («Mondes pharaoniques», Paris-Sorbonne, Paris IV, UMR 8167 Orient et Méditerranée CNRS), ULRIKE FAUERBACH (Fakultät Architektur, OTH Regensburg), PIERRE GRUSSENMEYER (National Institute of Applied Science, Strasbourg), JAMES A. HARRELL (University of Toledo, Department of Environmental Sciences), STEPHEN HARVEY (Department of History, Stony Brook University, New York), STAN HENDRICKX (MAD faculty of Hasselt, Fine arts), ALEJANDRO JIMÉNEZ-SERRANO (University of Jaén), PETER LACOVARA (Director of The Ancient Egyptian Archaeology and Heritage Fund), FRANÇOIS LARCHÉ (CNRS, UMR8167 Orient et Méditerranée), DIMITRI MEEKS (Honorary Director of Research, CNRS), THIERRY VERDEL (University of Lorraine, CNRS, École nationale supérieure des Mines de Nancy)

Please send manuscripts by email to
submission@egyptian-architecture.com

Guidelines for contributors:

http://www.egyptian-architecture.com/ressources/Formatting_Guidelines_for_JAEA_Contributors.pdf

ISSN 2472-999X

Published under Creative Commons CC-BY-NC 2.0

The *Journal of Ancient Egyptian Architecture* is a peer-reviewed, scientific, open access, and annual periodical. Its purpose is to promote the publication of research devoted to ancient Egyptian architecture (domestic, civil, military, ritual/religious, elite, and funerary), from the Predynastic Period to the Roman imperial era, whatever the modern geographical context (Egypt, Sudan, Near East, etc.). The subject scope includes all things relating to construction, regardless of its original importance or purpose.

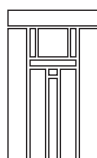
The journal publishes fieldwork reports and studies undertaken in the Egyptological tradition, including discussions of epigraphy and iconography, and also research that utilizes specific skills such as structural and materials sciences, and modern investigative techniques. In this way, *JAEA* seeks to encourage the development of detailed technical descriptions, and deeply theorized understanding (of architectural symbolism, propaganda, climatic and geological influences, etc.). This interdisciplinary approach will help connect adjacent areas of expertise which, alone, could not reflect the richness and complexity of the ancient Egyptian built heritage.

The periodical welcomes studies that meets any one of these goals, only on the condition that the formatting and content of articles are subject to *JAEA* scientific publication requirements.

<http://www.egyptian-architecture.com/>

The Journal of
Ancient Egyptian Architecture

2018



Volume 3

Contents

F. MONNIER

The satellite pyramid of Meidum and the problem of the pyramids attributed to Snefru 1

By focusing on archaeological data collected by Ernest Mackay in the early 20th century, this article proposes a revised reconstruction for the satellite pyramid of Meidum. This correction is followed by a discussion of who was responsible for constructing the main Meidum pyramid, and provides an opportunity to place all of the subsidiary pyramids within the giant tomb building program of Snefru, for the first time. The result is a comprehensive reassessment of the sequence of construction phases for the funerary sites of this king.

J. A. MARTÍNEZ-HERMOSO, I. MELLADO-GARCÍA, J. L. MARTÍNEZ DE DIOS, F. MARTÍNEZ-HERMOSO,
A. M. ESPEJO-JIMÉNEZ & A. JIMÉNEZ-SERRANO

The construction of tomb group QH31 (Sarenput II) through QH33 - Part I: The exterior of the funerary complexes 25

Nearly 4,000 years ago, several governors of Elephantine constructed monumental tombs today numbered as QH31, 32 and 33, on the southeast slope of the necropolis of Qubbet el-Hawa near Aswan. The exteriors of these funerary complexes form a continuous façade overlooking the Nile, and each tomb incorporates an open courtyard. This present paper provides a detailed description of the exterior of each tomb and analyzes the building methods used to create them. The methods used to cut the façades are studied, as well as the techniques used to remove the bulk of the bedrock to create the complexes.

S. DELVAUX

L'enseignement de la documentation iconographique de l'Ancien et du Moyen Empire quant à l'utilisation du traîneau 45

This article presents results obtained from a PhD thesis defended in 2016 which studied land-based load transportation in the Egyptian Old through New Kingdoms. The main sources of information are iconographic representations of sled transportation, predominantly depicted in the rock-cut tombs and mastabas of the Old through Middle Kingdoms. The study addresses the current body of knowledge regarding the people and the technologies used during load haulage operations. By applying the results of the analysis, the author then estimates the weights of the loads moved and the sizes of the teams required to complete the hauls. The final objective is to fill lacunae in the current corpus of knowledge so that the various testimonies that have come down from Antiquity can be better understood.

C. GIRARDEAU, T. VERDEL & F. MONNIER

Numerical modelling and mechanical behaviour analysis of gable vaults in pharaonic construction 65

Many structural studies have investigated the behaviour of masonry arches and vaults, but less is known about the structural performance of Egyptian gable vaults, also referred to as rafter vaults. These were widely used in Egyptian funerary architecture during the Old and Middle Kingdoms. This paper presents a structural

analysis of the mechanical behaviour of rafters used in these vaults, using the distinct element method. To study the relationship between the angle of the rafters and the stress distribution produced by the superstructure's load, numerical experiments were performed using the UDEC software, and the results were then exported to Mathematica(R) for analysis. The vertical interface joints between the rafters at the top of the vaults, and the support points on the abutment walls at the sides, were studied in detail. The value of Young's modulus, a measure of the stiffness of the stone in the surrounding masonry, was also investigated. The analysis showed areas prone to failure and explained the existence of joint gaps between rafters. The relationship between angles of slope and failure was studied, and a minimum acceptable angle for two-layer rafter vaults was identified.

F. LARCHÉ

Nouvelles données et interprétations des vestiges du temple de Sésostris I^{er} à Tôd..... 100

The presence of a door jamb at the southern end of the preserved wall of Senwosret I has never been studied, despite the fact that it is a fairly prominent architectural detail. The position of the associated door made it necessary to extend the supporting wall to the south, well beyond the south-side of the large foundation dismantled by the excavator. Based on the details of this door, built during Senwosret I's reign, and the elevation of the Ptolemaic vestibule, as well as photographs of the excavation of the foundations, it is argued here that the chronology of the building sequence proposed by the excavator must be updated. Guided by the lines carved on the blocks of the foundation, the excavator envisaged a typical Ptolemaic temple plan, but attributed it to the Middle Kingdom. In reality, the foundation is Ptolemaic, just like the superstructure of the monument, now disappeared, that it once supported.

P. LACOVARA

From tumulus to pyramid: The development of the kushite royal tomb 141

Study of the archaeological evidence suggests that earlier interpretations of the development of the royal tombs of the 25th Egyptian Dynasty at the site of El-Kurru in the Sudan should be revised. Contrary to Reisner's original theory, that their development followed a similar sequence to the pyramids in Egypt, which included an intermediate mastaba stage, the monuments in the Sudan underwent a more abrupt change to the pyramidal form, signaling the advent of their new empire.

M. T. SORIA TRASTOY

A previously unpublished false door attributable to Abdu, from a private collection 153

This article publishes a study of monumental false-door from an Old Kingdom mastaba, carried out in 2015. The objectives were to certify the authenticity of the false-door, to establish its probable date of manufacture, and to establish its possible archaeological provenance. Although in a poor state of preservation, the false-door is of special interest due to the atypical scenes represented on its left inner jamb, where priests are shown performing a series of rites. Photographic documentation of the false-door was subjected to digital laboratory processing to optimize images so that the iconographic and textual details could be appreciated and evaluated more easily. The study concludes with the identification of the owner of the false-door, by tracing its original installation location to a mastaba on the Giza Plateau, and by dating it to the late fifth dynasty.

Reviews

Josef Wegner, *The Sunshade Chapel of Meritaten from the House-of-Waenre of Akhenaten*, University of Pennsylvania Press, 2017,

reviewed by David Ian Lightbody..... 173

Errata 177

The satellite pyramid of Meidum and the problem of the pyramids attributed to Snefru

Franck Monnier

Since¹ their partial clearance by Ernest Mackay in 1910,² the insubstantial remains of the satellite pyramid at Meidum have invoked only occasional comment, which usually only repeats the original excavation report. Fifty years after its excavation, architects Vito Maragioglio and Celeste Rinaldi did propose a reconstruction, but since then no one has focused on the monument, which now lies under the sands once again.³

A new analysis of the data collected by the British archaeologist, however, raised some questions which led me to revise and correct aspects of the reconstruction. To better understand the situation of the satellite pyramid within the complex, I was then forced to review opinions regarding the probable identity of the owner of the main Meidum pyramid itself.



Fig. 1. The remains of the satellite pyramid of Meidum (on the right in the photograph) are located at the foot of the larger monument, and are now completely covered by sand (Photo: Franck Monnier).

-
- 1 I would like to thank Felix Arnold and Hana Navrátilová for helping me to improve this article. I'm also grateful to David Ian Lightbody and Sandra Rosendahl for proof-reading the English text of the manuscript and to Daniel Malnati and Michel Michel for proof-reading the French version. Any remaining mistakes are the author's responsibility.
 - 2 Petrie *et al.* (1910), pp. 10-11, pl. VII-IX.
 - 3 Maragioglio and Rinaldi (1964), pp. 26-28, tav. 7.

The scope of my investigation then widened to include all the pyramids attributed to Snefru and the chronological build sequence that produced those structures, which has been the subject of many debates. The product of this architectural and historical research project is a plausible and coherent scenario regarding the giant architectural projects undertaken by the king throughout his reign.⁴

Description and reconstruction of the satellite pyramid of Meidum

Description of the archaeological remains by Ernest Mackay (1910)

The remnants of the satellite pyramid had been spotted by Petrie in 1891, a short distance south of the main pyramid.⁵ Later, in 1909, Ernest Mackay was commissioned to completely clear the remains of the monument, which allowed him to identify its main characteristics.⁶

The internal chambers are now reduced to an excavation pit dug into the bedrock, but the few remaining elements of masonry reveal a very simple layout. A descending passage enters the structure from the north and runs straight south to a point where two superimposed closing blocks seal the access to a short horizontal corridor. This corridor, which is covered with horizontal lintels, eventually opens into what seems to have been a small funerary chamber.⁷ The walls have disappeared, but the boundaries of the pit reveal a ground plan that was certainly square or slightly rectangular. A tunnel dug by early explorers enters on the south side of the excavation area. It continues south for almost 7 m before reaching the surface through a vertical shaft. This passage may have been dug in a later period by Egyptians who re-used the monument for burials. Two bodies were found in the small horizontal corridor, lying over a mound of backfill which Mackay dated to the 22nd Dynasty.⁸

Only a few elements of the superstructure remained, but enough to give an idea of its original appearance. Mackay uncovered a few scattered masonry elements on the east and west sides of the pyramid including two or three rows of blocks, scarcely squared and mortared in place. They were inclined at 30° to the horizontal, and rested on rocky ground which was also sloped to support them.⁹

The locations of the architectural remnants on the site indicate that the monument had a square base of approximately 50 cubits length on each side.¹⁰ Mackay concluded it was a small pyramid which was intended to be used to bury a member of the royal family.¹¹ A small fragment of carved stone was unearthed on the eastern side. A falcon, of which only the two legs remain, had been engraved on it, suggesting that at least one stele had been erected there.¹²

According to the plan drawn by the British Egyptologist, the northern side of the satellite pyramid was less than 5 m from the south side of the main pyramid, and its east side was 16 m west of the north-south axis of the main pyramid.¹³

4 The general outline of this study appears in the chapters devoted to Snefru's pyramids in my book *L'ère des géants. Une description détaillée des grandes pyramides d'Égypte* (Monnier (2017), pp. 64-111). This article gives me the opportunity to present more comprehensive details of this particular study.

5 Petrie (1892), p. 10.

6 Petrie *et al.* (1910), pp. 10-11.

7 Petrie *et al.* (1910), pp. 10-11. The largest lintel is 4.72 m long, 1.06 m high and approximately 0.56 m thick.

8 Petrie *et al.* (1910), p. 10.

9 Petrie *et al.* (1910), p. 11.

10 Petrie *et al.* (1910), p. 11.

11 Petrie *et al.* (1910), p. 11.

12 Petrie *et al.* (1910), pp. 11-12.

13 Petrie *et al.* (1910), pl. VIII.

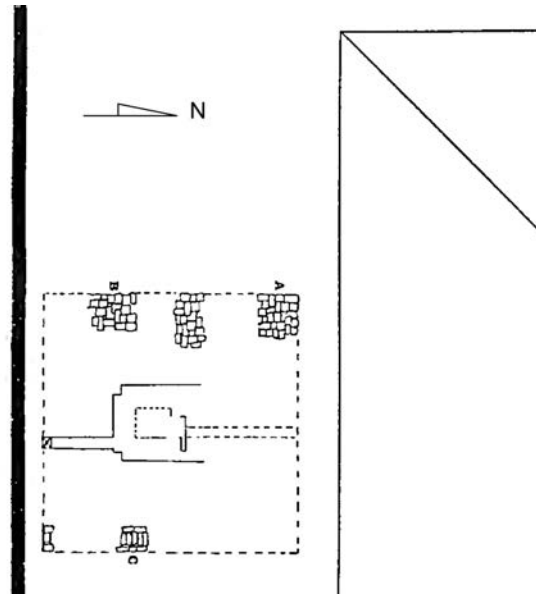


Fig. 2. Site plan of the satellite pyramid of Meidum (after Petrie *et al.* (1910), pl. VIII, scale: 1/800).

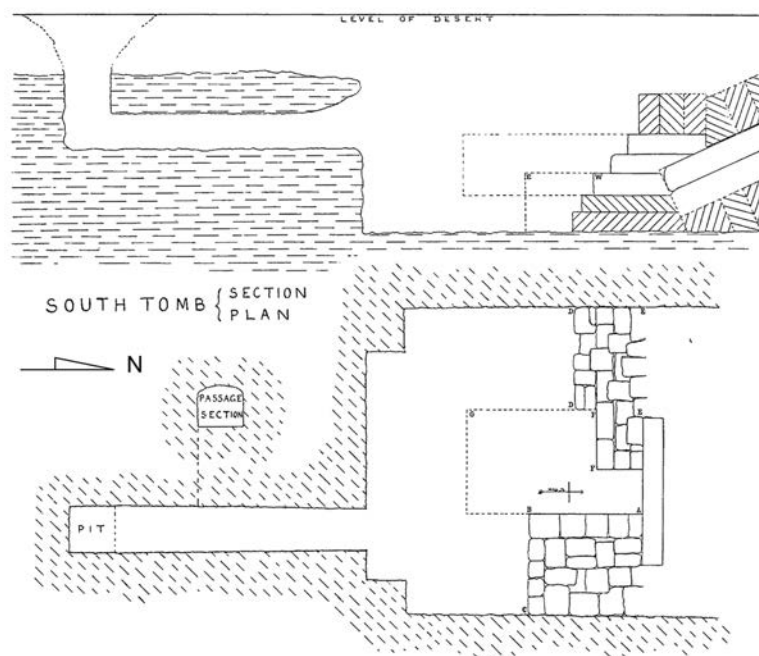
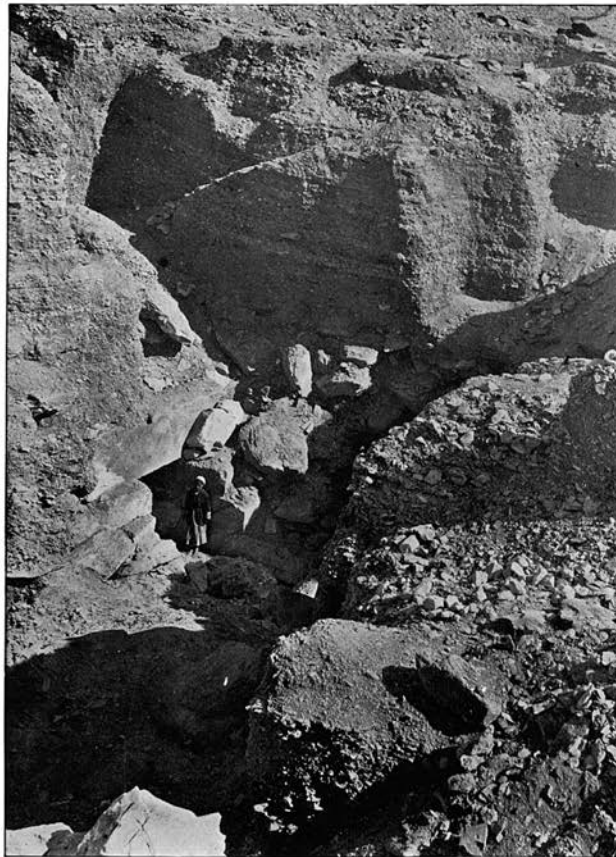
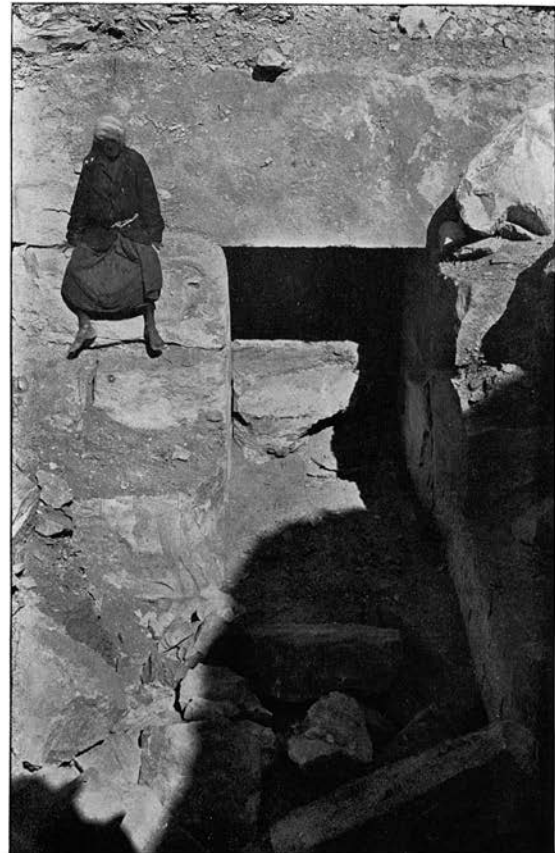


Fig. 3. Cross-section and plan view of the satellite pyramid of Meidum (after Petrie *et al.* (1910), pl. IX, scale: 1/200).



1

VIEW OF EXCAVATION.



2

PASSAGE WAY.



3

PASSAGE END.

Fig. 4. Remains of the satellite pyramid of Meidum
(after Petrie *et al.* (1910), pl. VII (1-3)).

Description of the archaeological remains and reconstruction by Maragioglio and Rinaldi (1964)

In 1963, architects Vito Maragioglio and Celeste Rinaldi described the monument by repeating the information collected by Mackay.¹⁴ They do not appear to have recorded any additional details from the site themselves, probably because sand had mostly covered it since the excavations carried out at the beginning of the 20th century. Their plans were almost identical to those produced by Mackay, with only dimensions having been added (Figs. 5 and 6). Their main contribution was to comment and interpret the archaeological documentation and to offer a reconstruction of the monument based on those documents.

They found that Mackay's proposed inclination for the descending passage of approximately 25° was problematic, as it implied an entrance situated at ground level and not in the north face, as was normal practice for such monuments at the beginning of the 4th Dynasty.¹⁵ Although there are exceptions to almost every architectural rule made at that time, their concerns seem justified in view of the fact that the masonry layers of the superstructure were also inclined. The plans in the report published by Petrie and Mackay were rudimentary and unclear in certain respects, but after analyzing their data, I am inclined to think that, to reduce the volume of stone cutting and setting operations required, the slope of the descending passage followed that of the construction layers, which were inclined at 30°. Consequently, the corridor was also inclined at 30°, and this is how Maragioglio and Rinaldi reconstructed it in their plan.¹⁶

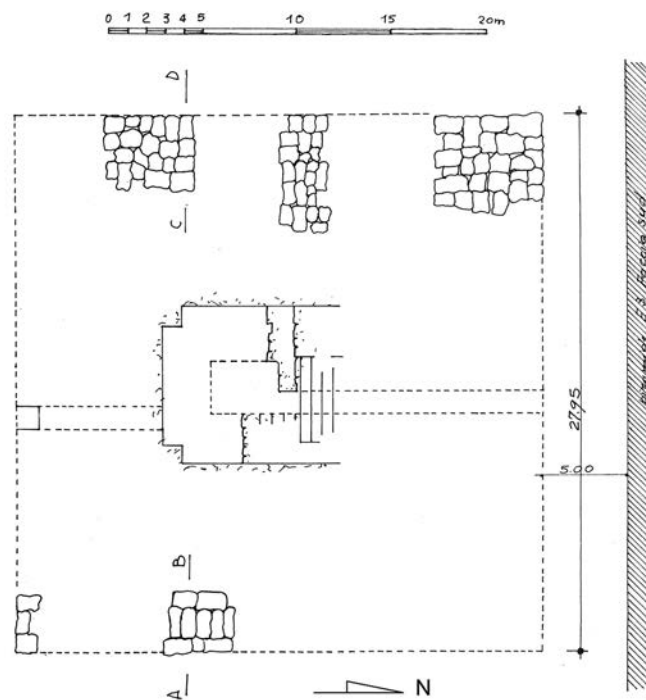


Fig. 5. Plan of the satellite pyramid of Meidum (after Maragioglio and Rinaldi (1964), tav. 7 (fig. 2)).

¹⁴ Maragioglio and Rinaldi (1964), pp. 26-28, tav. 7.

¹⁵ Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 48 (obs. 28).

¹⁶ Maragioglio and Rinaldi (1964), tav. 7 (fig. 6).

DATI DI SCavo (Wainwright-Meidyum and Memphis IIII tav.VIII e IX)

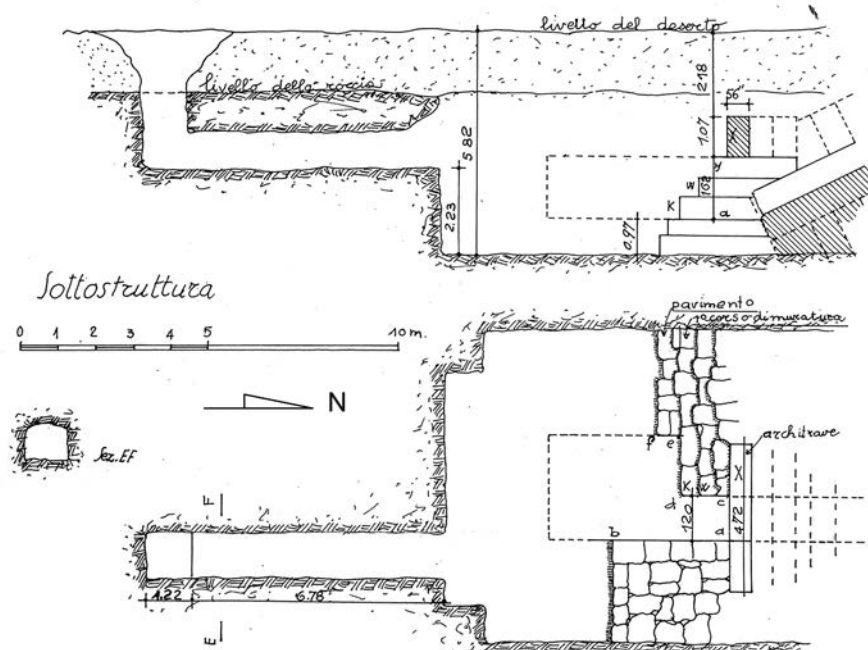


Fig. 6. Cross-section and plan view of the satellite pyramid of Meidum (after Maragioglio and Rinaldi (1964), tav. 7 (fig. 1)).

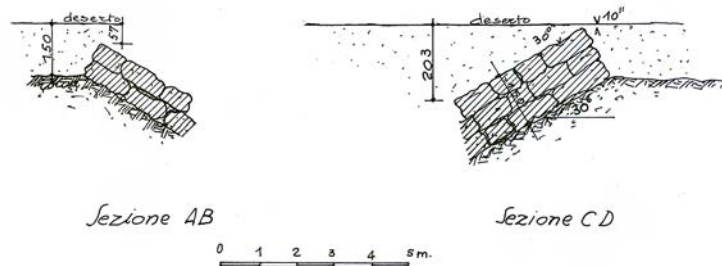


Fig. 7. Cross-section of the blocks on the edge of the satellite pyramid of Meidum (after Maragioglio and Rinaldi (1964), tav. 7 (fig. 4)).

Another significant point raised by the Italian architects was the unusual proximity of the satellite pyramid to the main pyramid of less than 5 m.¹⁷ Again I share their opinion when they dated the satellite pyramid's construction to before the so-called 'E3' stage of the main pyramid's construction, that is to say shortly after or during one of the first two stages which are known as 'E1' and 'E2'.¹⁸

¹⁷ Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 46 (obs. 25).

¹⁸ Ludwig Borchardt was the first to discern and understand the three different states of the monument he named E1, E2 and E3 (Borchardt (1928)). The first two consist of a step pyramid which was enlarged once. The third is the one that turned the monument into a smooth-sided pyramid.

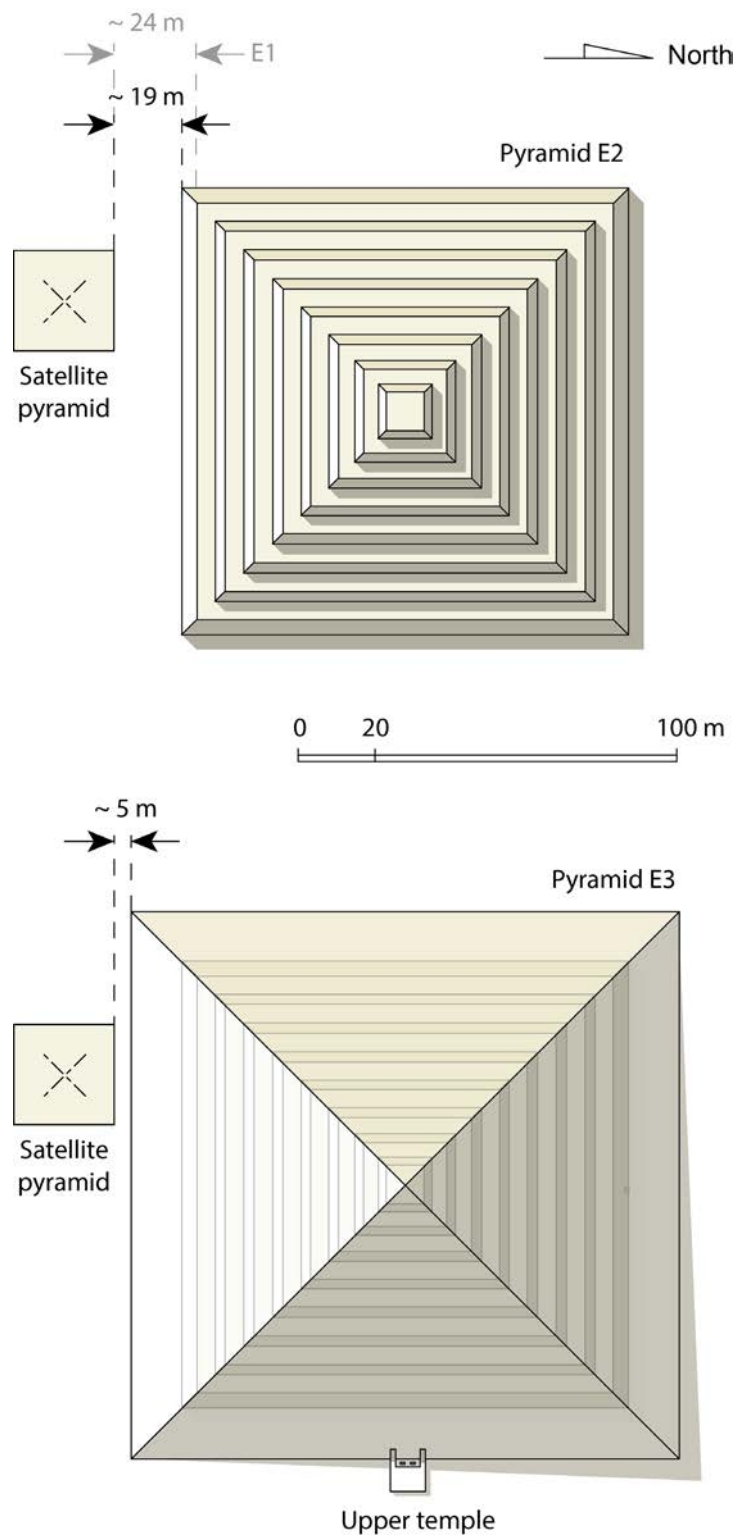


Fig. 8. Position of the satellite pyramid as it related to the construction phases of the pyramid of Meidum.

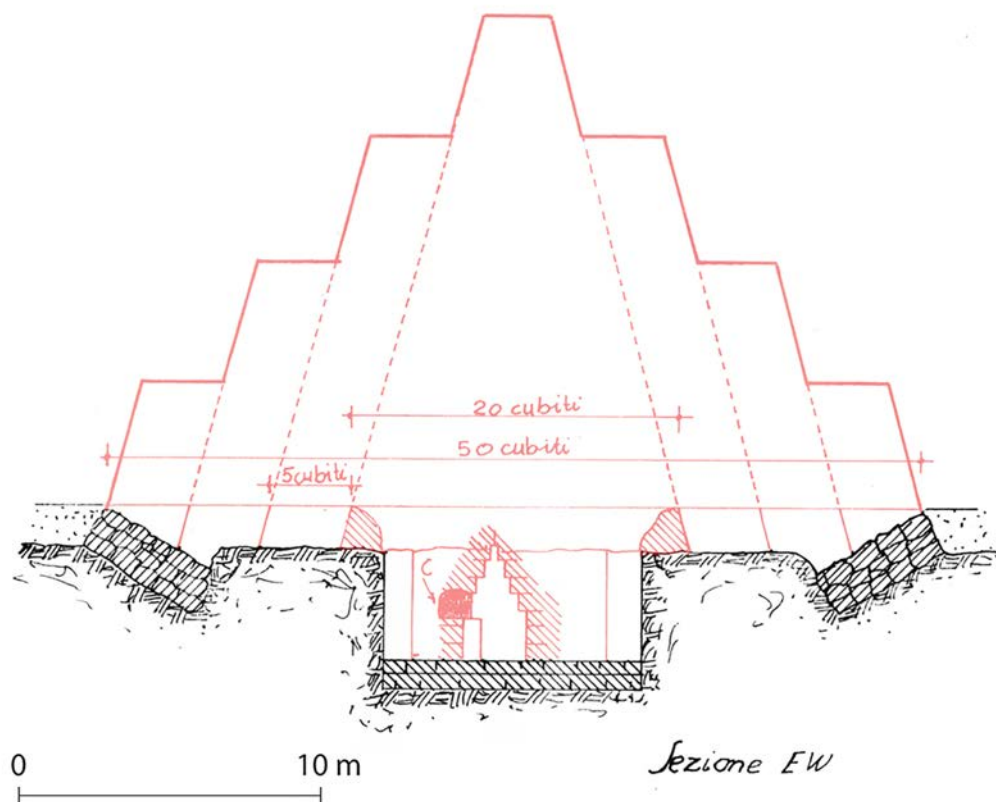


Fig. 9. Reconstructed section of the satellite pyramid of Meidum according to Maragioglio and Rinaldi ((1964), tav. 7 (fig. 3)). The reconstructed part is shown in red. The blocks at the base of the central core are hypothetical.

In the earlier phases, the satellite pyramid would have been located at 24 and 19 m respectively from the side of the larger pyramid. These distances are much more conventional, and would have facilitated the construction of the satellite pyramid by leaving a reasonably large clear space for the builders.¹⁹

With this in mind, Maragioglio and Rinaldi referred to the characteristics of the main pyramid to reconstruct the superstructure of the smaller building. The core layers inclined at 30° revealed a construction technique similar to that of the main pyramid, where the masonry elements were inclined towards the center of the monument by 15° with respect to the horizontal.²⁰

This comparison led them to reconstruct the subsidiary pyramid with a stepped structure similar to that of its larger neighbor, that is to say, with three consecutive outer layers sloped at 75° to the horizontal, leaning against a central core.

¹⁹ A fragment of stele engraved with a hawk was discovered near this monument. That steles of the upper temple relating to the final stage E3 were not decorated is another argument suggesting that the satellite pyramid is at a stage prior to E3 (Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 46 (obs. 27)).

²⁰ Maragioglio and Rinaldi (1964), pp. 12-14.

A proposed reconstruction

The observations made by the Italian architects were pertinent, but I do not agree with the reasoning that led them to reconstruct the small pyramid with stepped, steeply inclined outer layers, inclined at 75° . If that had been the case, the inclination of the foundation elements discussed earlier, constructed around the perimeter of the base, would not have followed the observed angle of 30° , but would have been at an angle of 15° ($90-75=15$).

A structure of this general configuration, but with foundations inclined at 30° , leads me to conclude that the external faces of the pyramid had a slope of 60° .²¹ Sloping-layer structures were developed during the reign of Djoser,²² and were replicated up to the time when the early stages of the Meidum pyramid were being built. The form increased the stability of the structure while avoiding labor-intensive slope cutting of casing block faces. While the general arrangement of the cross-section proposed by Maragioglio and Rinaldi was interesting in some respects, it is clear that the inclination of the outer layers of their putative superstructure did not match the inclination of the foundation blocks found *in situ*. Furthermore, only the periphery of the base was cut to receive inclined stones. The core rests entirely on a leveled foundation, and this invalidates the part of their hypothesis which envisaged several concentric layers.

In the light of these facts, it seems that the satellite pyramid was more probably a true pyramid, with flat and steeply inclined faces in comparison with other monuments of this kind.²³ It remains a

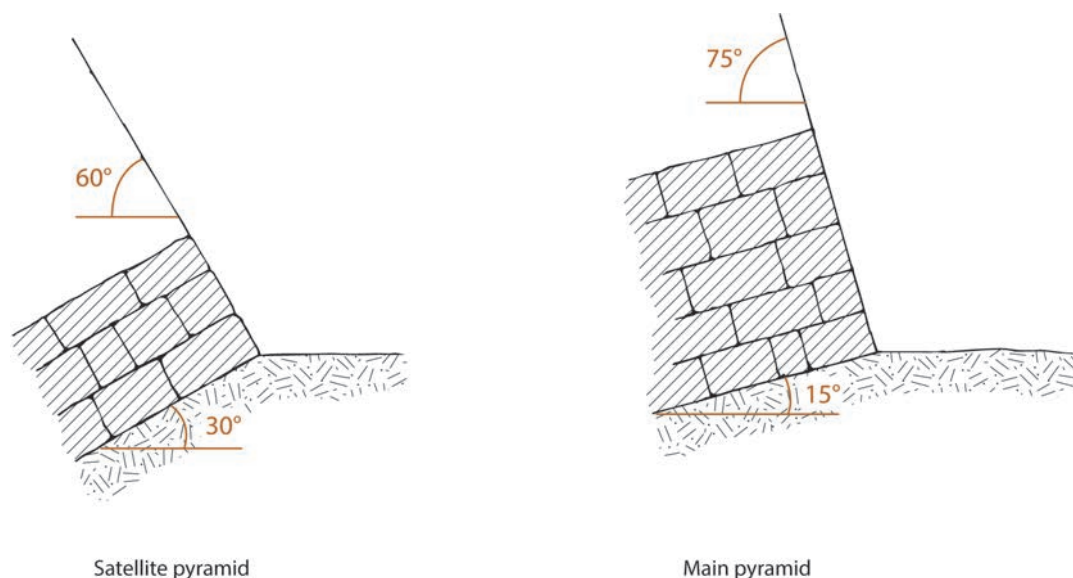


Fig. 10. Construction techniques with sloping layers applied at Meidum.

21 The slope of the faces is always perpendicular to the laying beds of the blocks in the layer pyramids. There is a cutting of the facing blocks when this technique is occasionally used in later periods, especially in Dahshur-South (Maragioglio and Rinaldi (1964), pp. 56-58) and Abu Rawash (Valloggia (2011), p. 42). Mackay did not report anything like that at Meidum. If there was such an adjustment, the faces would have been even more inclined, moving them even further away from the model established by Maragioglio and Rinaldi (fig. 7).

22 Lauer (1936), p. 17.

23 I have already set out this view in Monnier (2017), p. 73, excluding the possibility of an atypical two-step pyramid with sloping faces of 60° , the height of which would not exceed 12 m.

The Italian architects had rejected the hypothesis of flat faces arguing that the inclined beds were used only in the step pyramids (Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 45 (obs. 25)). The outer envelope of the Dahshur-South pyramid entirely invalidates this argument. Their error of judgment was induced by the proximity of the step pyramid E1 or E2.

matter of discussion why the Egyptian architects would have chosen to erect a small ‘true’ pyramid next to the pyramid of Meidum, which in its earlier phases was only a step pyramid.

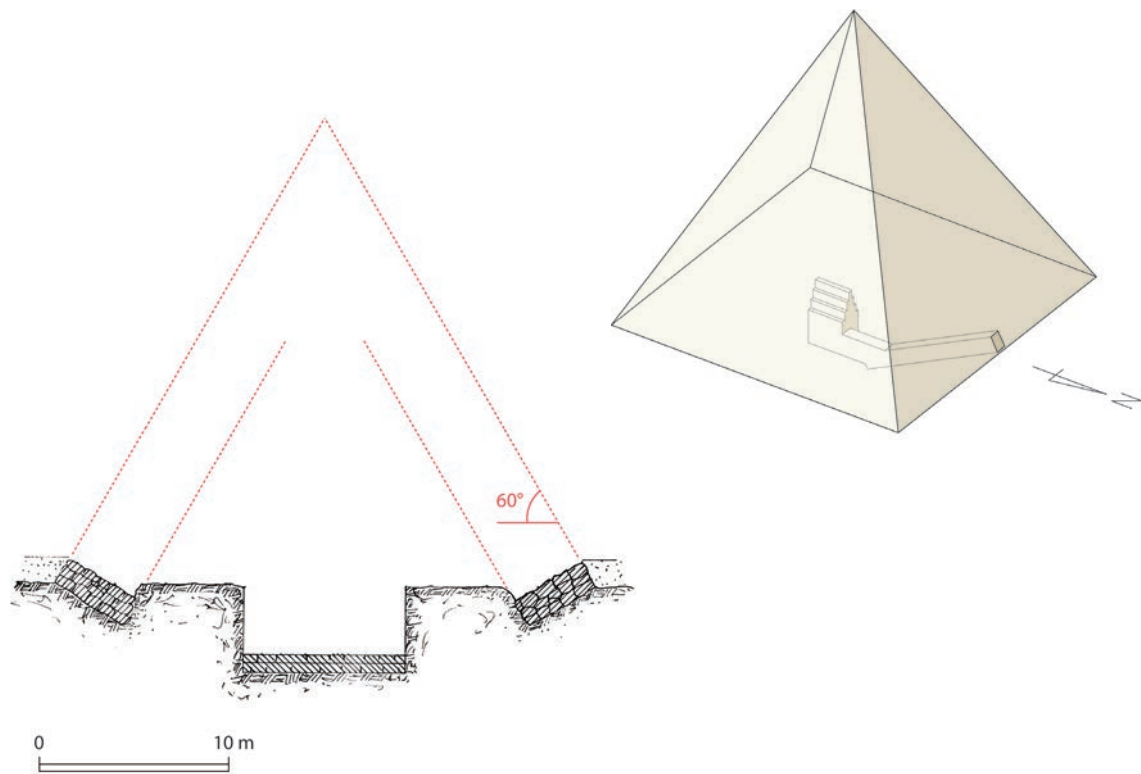


Fig. 11. Reconstruction of the satellite pyramid of Meidum proposed by the author (East-West cross section and isometric view).

Positioning the satellite pyramid in the chronology of Snefru's building projects

The attribution of the Meidum pyramid

The debate surrounding the ownership of the Meidum pyramid divides scholars into two main camps. On the one hand are supporters of a single attribution to Snefru,²⁴ and on the other hand is a group who believes that Huni first built a step pyramid and then completed its second stage, and that Snefru then completed a third phase of construction during which the monument was transformed into a smooth-sided pyramid.²⁵ If there were once scholars who attributed the Meidum pyramid to Huni alone,²⁶ such a viewpoint is rarely expressed today.²⁷

None of the hypotheses can be stated definitively due to a lack of documentary evidence, but it will be argued here that the evidence available is clearly in favor of one of them.

²⁴ Lehner (1997), p. 97; Verner (2001a), pp. 166-168; Stadelmann (2010), pp. 31-38 ; Monnier (2017), pp. 64-67.

²⁵ Lauer (1962), pp. 218-220; Edwards suggests such a possibility ((1992, pp. 120-122); Vercoutter (1992), pp.265-266; Reader (2015), p. 221.

²⁶ Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 8.

²⁷ Harpur (2001), p. 25.

Some authors find it unlikely that Snefru, the first king of the 4th Dynasty, who commissioned two large pyramids at Dahshur,²⁸ could also have overseen the construction of a third monument of similar magnitude, given that his reign was not, apparently, particularly long.²⁹ It therefore became conventional to claim that his father Huni first built a step pyramid at Meidum, which was then modified to acquire the form of a true pyramid with smooth faces.³⁰

But as Rainer Stadelmann recalled in a recent publication,³¹ no mention of Huni has ever been found anywhere near the site of Meidum. Admittedly, no inscriptions mentioning Snefru have been found that can be dated to the period of the pyramid's construction either, but the Egyptians of the New Kingdom regarded Snefru as the sole owner of the monument. Some of the graffiti left on the walls of the funerary temple during the New Kingdom refers to the 'temple of Snefru'³² (*hwt ntr Snfrw*). Other texts that appear to date back to the 6th Dynasty also mention the name of Snefru.³³ Another notable piece of evidence is the name of a domain called 'Snefru is stable' (*dd Snfrw*) that sometimes designated a town, and sometimes a pyramid.³⁴ According to Jean Yoyotte, based on the few examples recovered so far, the location associated with the toponym should be at Meidum,³⁵ and this point of view is now generally accepted.³⁶

It is worth noting that officials who served during the reign of Snefru, such as Nefermaat, Rahotep, and Ranefer, were buried in large mastabas located at Meidum.³⁷ By studying the monuments belonging to the first of these officials, Nefermaat, archaeologist Yvonne Harpur appears to have reached conclusions that undermine any hypothesis that attributes all of the construction phases of the Meidum pyramid to Snefru.³⁸ Her conclusions also reinforce those hypotheses which are in opposition to such a proposal.³⁹

By carrying out a detailed archaeological survey of the mastabas of the Meidum necropolis, and in particular of mastaba n°16 which belonged to Nefermaat and Atet, the American archaeologist was able to confirm the existence of several construction phases, which included modifications and enlargements.⁴⁰ The decoration within the tomb and arranged in the outer chapel also showed, by the diversity of the techniques used and variations in the themes represented, that construction continued over a long period of time. The decoration also made it possible to deduce genealogical information about the tomb's owners, and threw further light on the era as a whole.

Described in his tomb as the 'eldest son of the king's body',⁴¹ Nefermaat is known to have officiated as a vizier and overseer of all the royal building works, and although the king in question is not named, Nefermaat's period of service is almost universally placed chronologically during the reign of Snefru.⁴² This conclusion is reinforced due to the mention of Snefru in an inscription made in

28 Read Monnier (2017), pp. 106-111.

29 Lauer (1962), pp. 218-220.

30 Lauer (1962), pp. 218-220; Reader (1995), p. 221.

31 Stadelmann (2010), pp. 31-38.

32 Navrátilová (2011), p. 117.

33 Petrie (1892), pl. XXXII (n°1). Their dates remain to be confirmed.

34 Posener-Kriéger (1976), pp. 268, 623-624; Baud (1999), II, p. 404.

35 Yoyotte (1963), pp. 92-98.

36 For example: Lehner (1997), p. 97; Verner (2001a), p. 166-168. See also the bibliography in Harpur (2001), p. 275 (n. 5).

37 Petrie (1892), pp. 11-21, pls. 5-7; Harpur (2001).

38 Harpur (2001), pp. 21-33.

39 See note 24.

40 Harpur (2001), pp. 35-47.

41 Petrie (1892), p. 39.

42 LÄ IV, 376-377 (William Kelly Simpson); Strudwick (1985), pp. 110-111 (n°86); Baud (1999a), II, p. 490.



Fig. 12. The mastaba of Nefermaat at Meidum. The pyramid is in the background.
(Photo: Franck Monnier)

a niche of the tomb of the vizier, which refers to a domain founded during his reign called ‘the nurse of Snefru’ (*mnꜣt Snfrw*).⁴³

Uncertainty remains as to Nefermaat’s filial relationship with the king. While he is referred to as son of the king’s body, he is not mentioned anywhere in recovered texts as the son of Snefru in particular. According to Harpur, the fact that the vizier is referred to as eldest royal son is also problematic.⁴⁴ The logic behind the archaeologist’s conclusions is as follows: could he be the son of Snefru, since texts made in his tomb at the time he was buried at Meidum state that his offspring totaled fifteen children, nine of whom had already reached adulthood?⁴⁵

Since a child at that time reached adulthood at about 15 years, and assuming that Nefermaat began to conceive offspring when he was 15 or 16 years old, then he must have died at a minimum age of 39 or 40 years. This is the minimum age of the eldest son added to the minimum age of Nefermaat when he first became a father (24 + 15 or 16).⁴⁶

Furthermore, if Snefru also saw his eldest son born in his 16th or 17th year, then this implies that he must have been at least 55 years old (15 or 16 plus 39 or 40) when Nefermaat died. By that time, the great burial site of the sovereign at Meidum had already undergone many changes.⁴⁷ Harpur also thinks that Nefermaat must have been buried at Meidum before the royal necropolis had been transferred to Dahshur, otherwise he would have wished to relocate his tomb to be close to the

⁴³ Petrie (1892), p. 39, pl. XIX.

⁴⁴ Harpur (2001), p. 29.

⁴⁵ Harpur (2001), p. 28.

⁴⁶ Harpur (2001), p. 29.

⁴⁷ Read Monnier (2017), pp. 64-111.

sovereign's new funerary site. Based on these calculations, Harpur concluded that the vizier died in Snefru's fifteenth regnal year which corresponds to the 8th census year of his reign.⁴⁸ Finally, if we suppose a quasi-constant biennial rate of censuses,⁴⁹ and given the existence of a count which refers to Snefru's 24th census year in Dahshur, the implication is that the king survived until he was at least 85 years old.⁵⁰

Harpur considered that it was unlikely that the king lived to this relatively old age,⁵¹ and doubted that Nefermaat was Snefru's son. She suggested, instead, that Nefermaat's father was the king Huni, who preceded Snefru. This in turn led her to the conclusion that construction of the pyramid at Meidum was begun during the reign of Huni, and the vizier wanted to be buried near his father, for whom the original step pyramid of Meidum had been erected. Huni, the last king of the 3rd Dynasty, would therefore be responsible for the early stages of the monument, while his successor Snefru subsequently transformed it into a true pyramid in an act of filial piety.⁵²

The rigorous analysis set out by Yvonne Harpur means that estimates of the contribution made by Snefru to the total quantity of construction achieved at Meidum could be reduced, and it indicates that Huni could indeed have been buried there.

Despite the undeniable value of the argumentation, there are many separate hypotheses put forward in order to reach such a conclusion. For example, there is no evidence that the fifteen children represented in Nefermaat's tomb all have the same mother, who was assumed to have been Atet, since another probable wife, Neb, is represented twice in their tomb, including one occurrence with the vizier.⁵³ Although Neb never appears with children, it cannot be excluded that she is the mother of at least one of Nefermaat's.

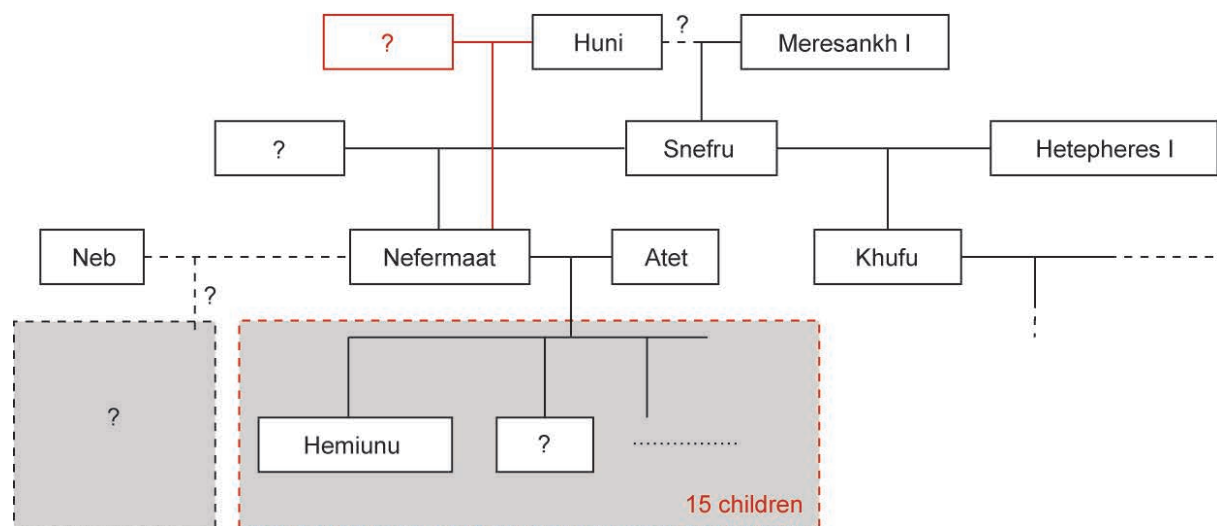


Fig. 13. Genealogy related to Nefermaat
(in red is the hypothesis by Harpur ((2001), pp. 21-33)).

48 Harpur (2001), p. 25.

49 Harpur (2001), p. 29. The biannual rate of censuses suffers from at least one exception during the reign of Snefru (see below).

50 Harpur (2001), p. 29. It seems to me that the calculation of Yvonne Harpur should give $55+16 \times 2$, or 87 years.

51 Harpur (2001), p. 29.

52 Reader (2015), p. 221.

53 Harpur (2001), p. 30.

His children are depicted twice in the mastaba. The older scene displays fifteen children, including six who are shown as adults, while the second depiction raises the number of adults to nine.⁵⁴ That implies that an interval of at least three years had elapsed between the two phases of decoration, meaning that the construction of the tomb took a substantial length of time. Given this level of commitment at Meidum, it is conceivable that Nefermaat would have been reluctant to commence building an equivalent eternal dwelling place in Dahshur. Furthermore it is not certain that he possessed the right to undertake the construction of a second tomb at all, or that he ever expressed a wish to be buried at the new site of Dahshur with Snefru, while the Meidum complex was still considered part of the main funerary domain (cf. below).

In conclusion, placing the vizier's death prior to the inauguration of the necropolis at Dahshur is a hypothesis which remains possible, but involves a substantial degree of uncertainty. The margin of error is considerably increased by all the possibilities offered by the offspring, who cannot be certified as coming from the same mother.⁵⁵ Furthermore, the minimum age of Snefru is calculated based on a census system that is supposed to be biannual and regular; something that is not confirmed by related documents.⁵⁶

The information is therefore too vague to state definitely that Snefru lived a minimum of 85 years. The real length of time was probably less, but even if he did live this long, is such an age so unlikely that the possibility should be ruled out? Other, even longer reigns during the Old Kingdom suggest that it was possible.⁵⁷

It is known that funerary temples could host cultic activities for several generations. They were maintained and supplied by domains founded for the purpose. However, the upper temple of Meidum shows no trace of such activities, and this seems incompatible with the proposal that Huni, or any king, was ever buried in the adjacent pyramid.⁵⁸

The internal structure of the pyramid is made up of successive sloping layers, and is typical of the construction technique used for pyramids during the 3rd Dynasty. Many researchers are therefore convinced that the internal structure of the Meidum pyramid must date back to the end of the 3rd Dynasty, and that, consequently, Huni initiated its construction.⁵⁹ However, the archaeological evidence does not support dating this construction technique to the 3rd Dynasty alone. For example, Snefru had a small provincial pyramid erected at Seila with this structural form.⁶⁰ There is no architectural evidence to prevent the proposal that Snefru commissioned the Meidum pyramid, and then asked his architects to modify the project twice. In fact, there is nothing dating to the Old Kingdom which indicates that a sovereign could appropriate the burial of his predecessor.⁶¹ At most, there is some evidence of spoliation, or the destruction of older structures for re-use in later funerary complexes.⁶²

54 Harpur (2001), p. 28.

55 'La longueur d'un règne est cependant très variable, de même que l'âge de l'accession au trône, ce qui brouille les données, d'autant plus que ces informations sont inconnues pour cette période. Cela rend donc tout calcul référent à la succession des générations très largement artificiel, surtout que le règne de Snérou est particulièrement long' (Baud (1999a), II, p. 490).

56 Especially because of the 7th and 8th counts which do not include any odd census (royal annals of the Palermo stone (Wilkinson (2001), pp. 143-146; Jiménez Serrano (2004), p. 54). Read Baud, (1999b), pp. 120-121. The short synthesis proposed by Miroslav Verner offers a very useful bibliography on the subject (Verner (2008), p. 39).

57 The reigns of Pepi I and Pepi II would have lasted respectively at least 50 and 60 years (Gourdon (2016), pp. 34-41).

58 It is also doubtful whether Snefru wanted to stop any religious activity dedicated to his father for several decades with the sole aim of modifying his supposed pyramid for purely aesthetic reasons.

59 Lauer (1962), pp. 218-220.

60 Swelim (2010).

61 Stadelmann (1985), p. 80.

62 The pyramids of Amenemhat I and Senusret I at Licht (Goedicke (1971) and also Harpur (2001), p. 24).

The chronological calculations seem to indicate that Snefru ruled for a maximum of 46 years,⁶³ so would he have been able to construct all three giant pyramid projects in this limited period of time?

A comparison can be made with the pyramid of Khufu, whose construction is better studied. With a volume of nearly 2,600,000 m³, the Great Pyramid was apparently completed in less than 27 years.⁶⁴ A simple calculation of proportionality based on this figure suggests that the 'Red' pyramid, at 1,750,000 m³, may not have required more than 18 years of construction activity. This estimate should perhaps be revised downwards, considering the size and number of buildings that were annexed to the pyramid of Khufu, as well as its funerary chambers that were far more complex than those of the pyramids of Dahshur-North.⁶⁵ Based on this calculation, all of Snefru's projects could, therefore, have been completed in around forty years. There is nothing to prevent us from thinking that Snefru could have built all three of these great pyramids during his reign.

While there is no convincing evidence that Huni was the builder of the Meidum pyramid, there is substantial evidence in favor of Snefru, and the vast majority of researchers no longer seek to 'remove him from the equation'. Despite this, there are scholars who still assign only the third stage of the site's construction (E3) to Snefru's reign. Given the absence of any text which mentions Huni, this point of view remains a subjective appraisal, which can only be defended by undermining the arguments in favor of his successor. While the various pieces of evidence available are more or less solid, all of them lead in the direction of Snefru.⁶⁶

The chronology of the three building sites of Snefru and the position of the satellite pyramid of Meidum

Assuming then that Snefru built all three giant pyramids of Meidum and Dahshur from beginning to end, the sequence of operations remains to be determined. Where should each project be placed within the chronology of his reign? The intention here is not to analyze all of the architectural evidence and all documentation relating to the pyramids of Meidum and Dahshur, since I have already set out the results of my research on this subject in recent publications.⁶⁷ Here I shall restrict myself to summarizing the essential points with respect to the objectives of this article.

It is known that Snefru laid the foundations of the 'Red' pyramid during the 15th census year,⁶⁸ while the highest census year reference ever collected for his reign refers to the 24th census.⁶⁹ Another inscription referring to the 15th count, found on a foundation block of the valley temple in Dahshur-South,⁷⁰ seems to show that the Bent pyramid was completed, or almost completed, in its current form by that time.⁷¹

⁶³ We know that there is no odd year between the seventh and eighth counts. All the dates collected at Meidum present a serious imbalance between the years of the census and the years after the census (the so-called 'années intercalaires'), the latter being much fewer (Verner (2001b), pp. 365-372). However, no one is yet in a position to respond satisfactorily to this problem. A rule of 46 years is a maximum limit and it is possible that it was lower. I have demonstrated with a very simple calculation that 40 years would have been enough to accomplish his projects. Also, I give myself a safety margin by working with this value.

⁶⁴ 27 years is the highest possible length on the assumption of a regular biannual count, given that the year following the 13th count is the highest ever recorded for the reign of Khufu, and probably the one that marks the end of his reign (Tallet (2017), pp. 5-10).

⁶⁵ I cannot share the assumptions and conclusions of Rolf Krauss that Snefru would have reigned only 24 years and the 'Red' pyramid would have required only ten years of work (Krauss (1996)). It would be to admit a strictly annual account for the censuses, which the documentation refutes.

⁶⁶ Removing the first two stages of the Meidum pyramid would not bring anything fundamental to the problem. This would only remove 13% of the total volume of the three pyramids, i.e. only 5 years of work from the supposed 40 years.

⁶⁷ Monnier and Puchkov (2016) and Monnier (2017).

⁶⁸ Stadelmann (1986), p. 234, fig. 1.

⁶⁹ Stadelmann (2008), pp. 104-110.

⁷⁰ Stadelmann (2011), p. 741.

⁷¹ Monnier (2017), p. 107.

Many dated masons' marks, similar to those found on the Dahshur plateau, were discovered at the Meidum pyramid.⁷² The dates exhibit great heterogeneity, and all are between the 7th and the 23rd count.⁷³ No earlier dates have been found, but this can be explained by the origin of the blocks, which were all extracted from the outer layers of the building completed during phases E2 and E3.⁷⁴ The evidence suggests that construction was carried out continuously throughout the reign, and in a way that meant a burial place was always available at short notice, even if it proved impossible to finish the newer projects due to the premature death of the king.

Nearly 18 years would have been required to complete the 'Red' pyramid, which represents 45% of the total volume of masonry used in all of Snefru's funerary projects. By postulating that quarrying, transport, and construction continued throughout his reign, then this leaves 22 years for the Dahshur-South and Meidum projects.

Volume						
Seila	Meidum (Satellite pyramid)	Meidum ⁷⁵	Dahshur-South (Satellite pyramid)	Dahshur-South (Bent pyramid)	Dahshur-North (‘Red’ pyramid)	Total
6,000 m ³	6,000 m ³	640,000 m ³	24,000 m ³	1,467,000 m ³	1,750,000 m ³	3,893,000 m ³
0.15%	0.15%	16.44%	0.62%	37.68%	44.95%	100%

Table 1. Volume of the pyramids attributed to Snefru.

During the 7th census year, Snefru launched a raid into Nubia and brought back 4,000 men, 3,000 women, and 200,000 head of cattle,⁷⁶ and there is little doubt that this booty was required to satisfy the growing need for provisions and manpower at the increasingly large building sites. Phase E2 of the step pyramid of Meidum had certainly been completed by that time; its 500,000 m³ could have been laid in approximately 5 years.

Building work was then moved to Dahshur-South. The project was to construct a pyramid with smooth and sloping faces of 60°, the very first of its kind.⁷⁷ When building work had reached a minimum height of 26 m, it was decided to enlarge its base by enclosing it with masonry outer layers, arranged in slightly inclined beds. Both parts of the project were able to reach a height of 136 m.⁷⁸ To do this, the outer faces of the second stage were inclined by approximately 55°. However, structural movement in the enveloping masonry then compelled the architects to abruptly diminish the outer inclination to avoid further overloading the structure.⁷⁹

From that moment on, it was decided to build the upper part following a slope of approximately 44°. Until recently, most scholars agreed that the bent shape was the final shape desired by the builders, but there were no clear reasons for reaching such a conclusion. The research I conducted

⁷² Rowe (1931), p. 26, pl. 38 (fig. 2); Posener-Kriéger (1991); Petrie *et al.* (1910), p. 9, pl. V.

⁷³ Verner (2001b), pp. 365-368.

⁷⁴ Lauer (1976), p. 79.

⁷⁵ The volume indicated for this pyramid was calculated with a height of 91.90 m, a value determined by Petrie (Petrie (1892), p. 6). The measures of Maragioglio and Rinaldi lead to the value of 94.50 m (Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 16).

⁷⁶ Wilkinson 2000, pp. 141-142; Jiménez Serrano (2004), p. 54.

⁷⁷ Gilles Dormion and Jean-Yves Verd'hurt recently proposed a complete revision of the chronology of the Snefru construction sites, the pyramids attributed to him, as well as the shapes adopted by each project (Dormion and Verd'hurt (2016)). See my review: Monnier (2017b).

⁷⁸ Monnier and Puchkov (2016), p. 29 (fig. 13).

⁷⁹ Monnier and Puchkov (2016), pp. 28-33.

jointly with Alexander Puchkov, however, revealed that extending the lines of the upper part generates the exact profile of the 'Red' pyramid, and identical dimensions overall.⁸⁰

We concluded that the bent form was only created as a result of the abandonment of the project before its completion. It seems clear that Snefru's second great project, the Bent pyramid, should eventually have had the silhouette of a true pyramid, with sloping faces of approximately 44°. The upper part was, apparently, to be completed first, and this was surely due to the existence of a construction ramp which enveloped the lower part. The builders would have intended to complete the lower outer layer last, after dismantling the scaffolding and ramp. In the end, repeated subsidence within the structure overcame the motivation of the overseers of works, and they completed the upper part of the pyramid, but refrained from adding the lower outer layer with a slope of 44°. The construction ramp was dismantled, the faces were finished, and the pyramid finally acquired its bent shape.⁸¹ It was then decided to build another pyramid, but in Dahshur-North, with the intended form already defined.

It may seem curious that a satellite pyramid with sloping-faces, identical in form to that of the 'Red' pyramid of Dahshur-North, was erected at Dahshur-South, and not near the former. But there are some characteristics that favor a close chronological relationship between the two monuments. The similar quality of the masonry, stones laid with horizontal layers,⁸² and the existence of two-sided corbelled chambers with finely cut protrusions in both monuments⁸³ lead me to think that the satellite pyramid of Dahshur-South was erected either during the last phase of the Bent pyramid's construction, or during the construction of the 'Red' pyramid. Its position, approximately 52 m (or 100 cubits)⁸⁴ from the south side of the Bent pyramid makes me inclined to accept the second alternative, since the base around the Bent pyramid had to be clear in order to set out a ground plan at this precise distance.⁸⁵ The sequence of construction phases was perhaps challenging for establishing such a large subsidiary building on the outskirts of a great pyramid which was still under construction, but they may have persevered to ensure that the king had a satellite pyramid ready in the event of his premature death.

Whatever the reason for building it, it seems that the satellite pyramid did not have to be in the immediate vicinity of the intended final burial place of Snefru. Its construction made it sacred, so it could fulfill its intended function, which remains mysterious as we still do not know the exact role that satellite pyramids held within funerary complexes.⁸⁶

In this context, the observation made by Jean-Philippe Lauer that the profiles of the satellite pyramids had to be identical to those of the main pyramids, at least during the 4th Dynasty, is significant.⁸⁷ It can be observed that this relationship held for the funerary complexes of Khufu,⁸⁸

80 Monnier and Puchkov (2016), p. 29 (fig. 13).

81 Monnier and Puchkov (2016), p. 32.

82 According to Howard Vyse, the upper part of the Bent pyramid of Dahshur-South is made of sloping beds being inclined 3° 30' downward (Vyse (1842), p. 66).

83 Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 74-80, tav. 15; Monnier (2017), pp. 97-99.

84 Same value as the length of each side of the monument (Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 76, tav. 15).

85 Fakhry (1959), pp. 89-96; Maragioglio and Rinaldi (1964), tav. 8 (fig. 2). There is also a great similarity between the chambers of this satellite pyramid and those of Khufu's pyramid at Giza (Monnier (2017), pp. 124-147), indicating a direct succession in the history of this dynasty.

86 They are to be distinguished from the subsidiary queens' pyramids. Herbert Rieke, following Gustave Jéquier, considered them as Ka tombs (Jéquier (1936), 9 and Rieke (1950), pp. 106-107) and not as burials, an opinion often expressed, although being nuanced (Arnold (1997), p.70). That regular worship could be celebrated there is not established. Read Lehner (1985), pp. 74-85 and Jánosi (1996), pp. 5-30, 181-183, 280-287.

87 Lauer (1968), p. 106.

88 Hawass (1996), p. 385-386.

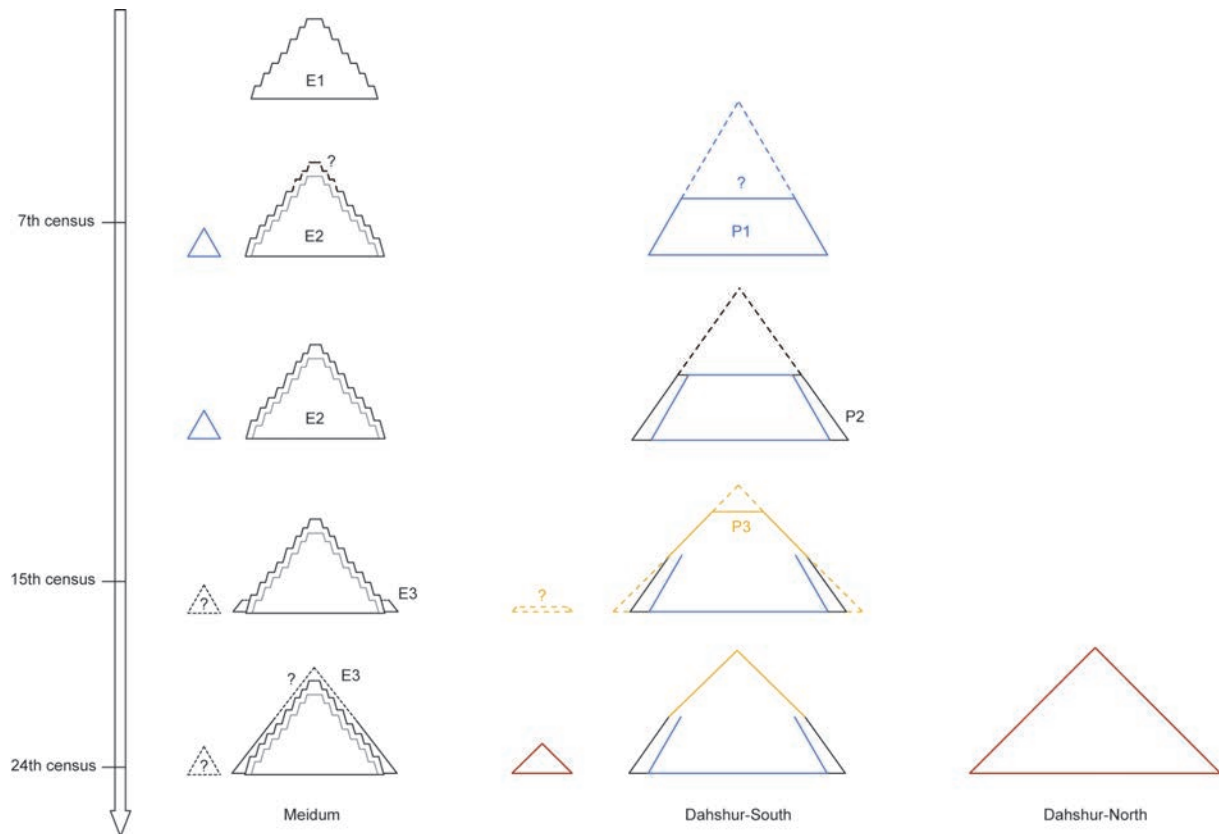


Fig. 14. . Chronological sequence of Snefru's construction sites according to the author.

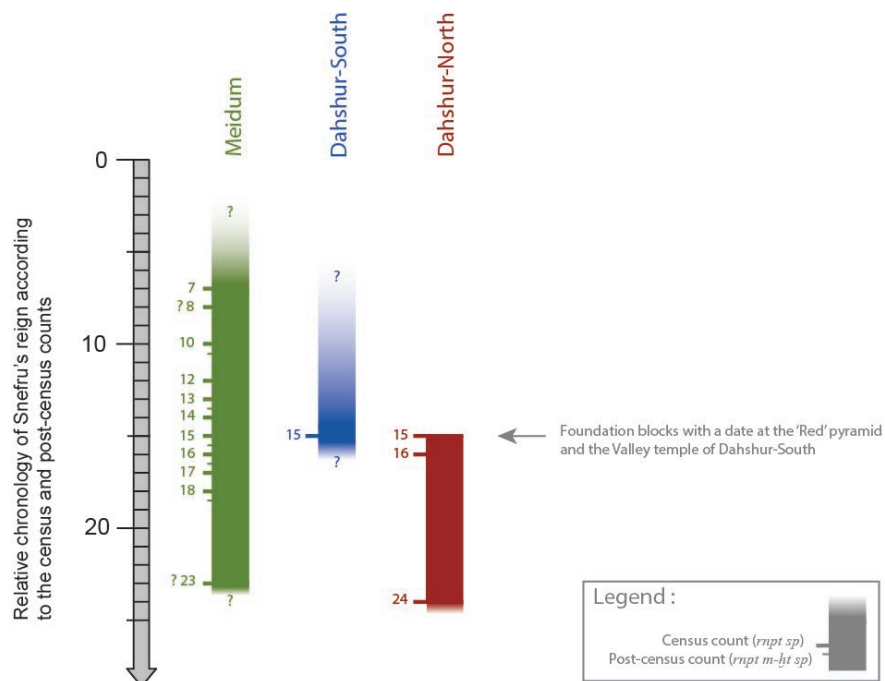


Fig. 15. Chronological sequence of Snefru's construction projects according to the census dates recorded at the sites (Regarding the dates discovered at Meidum and Dahshur, read Posener-Kriéger (1991), pp. 17-21, pl. 7-12; Stadelmann (1986), pp. 236-238; Stadelmann (2008), pp. 104-110; Verner (2001b), pp. 365-368 and Gundacker (2007), pp. 24-30. See also Monnier (2017), pp. 106-111).

Khafre⁸⁹ and Menkaure.⁹⁰ Jéquier also noted it at the queen pyramids of the complex of Pepy II at Saqqara.⁹¹

It is on the basis of all this evidence that I think it is possible to position the satellite pyramid of Meidum within the wider chronology and construction logic of Snefru's construction sites. Firstly, the stela fragment found on the site is reminiscent of the steles engraved with the Horus name of Snefru found in the complex of Dahshur-South, still oriented towards the east. In addition, the inclination of the Meidum satellite pyramid's faces is only paralleled by those of the first phase of Dahshur-South.⁹² So if the satellite pyramid associated with the 'Red' pyramid was established near the monument which directly precedes it in the chronology of the major building sites, then I am led to think that the satellite pyramid at Meidum was associated with the first phase of the Bent pyramid project at Dahshur-South.

Locating a 'satellite pyramid' at such a distance may seem like a surprising hypothesis, but all of the evidence indicates that a completed pyramid was always considered an integral part of any great funeral complex, whatever the distance and the later modifications.

Finally, there are several other notable observations that are worth setting out here. Dahshur-North and Dahshur-South were sometimes considered to be a pair, as one site, sometimes designated as '[The two pyramids] of Snefru are rising',⁹³ and sometimes separately as '[The southern pyramid] of Snefru is rising'⁹⁴ and (probably) '[The northern pyramid] of Snefru is rising'.⁹⁵ Ultimately, Snefru was certainly buried in the 'Red' pyramid at Dahshur-North,⁹⁶ while the upper temple at Meidum remained unfinished, probably because of the king's death.

While the 'Red' pyramid complex was hastily completed using brick as a building material,⁹⁷ evidence from the upper temple and the valley temple of the Bent pyramid at Dahshur-South indicates a lengthy period of cult activity dedicated to the king.⁹⁸ No monument was thus definitively abandoned, and all of the temple buildings retained the functions for which they were originally founded, provided that they were completed. With respect to the pyramids, each new project relegated the previous one to the rank of a cenotaph.

Due to its proximity to the main pyramid, the satellite pyramid of Meidum could have been dismantled, or in the worst case, damaged by the final construction phase which converted the Meidum monument into a smooth-faced pyramid (the final stage E3). Following the logic of the construction phases described here, the last transformation at Meidum was probably a contingency against the sudden death of a sovereign who, knowing himself to be ageing would have feared

89 Hölcher (1912), pp. 34–35, 57, 64; Maragioglio and Rinaldi (1966), pp. 90–91, 130–131, tav. 17.

90 Reisner (1931), pp. 55–68.

91 Jéquier (1933), pp. 10–11.

92 It is therefore legitimate to ask whether the internal structure of the Bent pyramid does not have this same section with sloping beds of 30°. Indeed, one can imagine that the transition from the step pyramid to the smooth-faced pyramid took place gradually, again using at least one outer sloping layer. The enlargement of the first Dahshur-South project was carried out by means of an inclined bed envelope, but with less slope. The 'Red' pyramid and its satellite pyramid are thus perhaps the first to have been entirely built in horizontal layers.

93 Cited in the Dahshur decree of the year 21 of Pepy I (Borchardt (1905), p. 1–2; Strudwick (2005), pp. 103–105).

94 Maspero (1885), p. 190.

95 This distinction is not attested, but is proved by the existence of the 'southern pyramid' (Monnier (2017), p. 106).

96 Human remains were discovered in the 'Red' pyramid and analyzed by Ahmed Batrawy who dated them to the Old Kingdom (Batrawy (1951), pp. 435–440). But the invalidation of some of his conclusions leaves room for doubt (Monnier (2017), pp. 99, 105). Although it is possible that we are dealing with a late reoccupation of the burial site (Maragioglio and Rinaldi (1964), p. 132), the 'Red' pyramid was the best candidate to receive the king's remains.

97 Stadelmann (1993).

98 Fakhry (1959), pp. 75–87, 97–104, 106–117 and Fakhry (1961).

that his new tomb at Dahshur-North might not be completed in time. It was therefore expedient to finish off the step pyramid as a true pyramid, while all the layers of the new giant pyramid at Dahshur-North were still under construction.



Fig. 16. The three giant pyramids attributed to Snefru: Meidum (on the left), Dahshur-South (in the middle) and Dahshur-North (on the right) (Photos: Franck Monnier).

Conclusion

In this gigantic puzzle of evidence relating to the funerary domains of Snefru, there are many remaining questions to be answered.⁹⁹ Any conclusions drawn are founded on assumptions, but these limitations do not negate the existence of some solid facts. It is now established that Snefru initiated the two pyramid projects at Dahshur. Numerous indications suggest that he also built the Meidum pyramid. He certainly completed the Meidum pyramid, and there is a lack of evidence to say that Huni erected the first stages of that monument. Contrary to widespread opinion, it was quite possible for Snefru to build all three giant projects at Meidum and Dahshur. If one can accept that Khufu completed his huge funerary complex in around 27 years, there is nothing to say that Snefru could not complete his three pyramids in forty years, following a similar system of quarrying, transport, and installation of stone blocks.

The symbolic hypothesis made by others concerning a supposed duality observed in the architecture at Dahshur¹⁰⁰ (the two-part shape of the Bent pyramid, the two pyramids on the site) is contradicted in the first instance by a structural analysis of the Bent pyramid, which suffered many small subsidence events during its construction, and underwent many modifications as a result;¹⁰¹ and secondly by the chronological sequence of the construction of the two buildings. If the original intention had been to create a bipartite domain at Dahshur, it is likely that the two monuments would have been erected simultaneously and not successively. Moreover, there is absolutely no textual or iconographic evidence that supports such a hypothesis. This does not, however, mean that the two monuments did not eventually constitute a coherent whole in the eyes of the Egyptians, and the choice of the second site did not mean the total abandonment of the first. The earlier monument had been consecrated by the foundation rituals,¹⁰² and it was undoubtedly still considered an effective part of a funerary domain that was becoming more and more extensive.¹⁰³ A similar sequence of events was most likely followed when the construction site was transferred from Meidum to Dahshur-South.

⁹⁹ Some uncertainties remain with regard to the translation of fragmentary census dates which were discovered at Meidum and Dahshur, especially those which are related to the 23th and 24th counts (Arnold (in print), pp. 52-54). This does not change fundamentally the overall construction sequence proposed here.

¹⁰⁰ Varille (1947), pp. 7-8; Nuzzolo (2015).

¹⁰¹ Monnier and Puchkov (2016); Monnier (2017).

¹⁰² Montet (1960), pp. 172-180.

¹⁰³ This is also confirmed by the Pepy I decree (dated to year 21) which considers the two pyramids of Dahshur as one and the same site (Borchardt (1905), p. 1-2; Strudwick (2005), pp. 103-105).

The structural analysis and comparative analysis of the monuments studied in this article led me to reconstruct a general chronological outline, a plausible and coherent sequence of reasoning that the architects of Snefru followed in response to design innovations, and modifications to those designs that were required.¹⁰⁴

A reconsideration of the archaeological evidence from the Meidum satellite pyramid also allowed me to propose a corrected and revised reconstruction of that building. The Meidum monument should have had the same profile as the first phase of the Dahshur-South project, while the satellite pyramid later established at Dahshur-South is a miniature replica of the 'Red' pyramid of Dahshur-North. I suggest that the construction processes and the king's fear of departing for the netherworld before the completion of his pyramids may have forced him to establish distant satellite pyramids, although still located in his funerary domain. I therefore date the construction of the satellite pyramid of Dahshur-South to the end of the king's reign, and the construction of the satellite pyramid of Meidum to around the 7th census year during his reign, when the masonry courses of the first project at Dahshur were just beginning to rise.

Bibliography

- Arnold, D. (1997), 'Royal Cult Complexes of the Old and Middle Kingdoms', in Byron E. Shafer (ed.), *Temples of Ancient Egypt*, Ithaca/New-York: I. B. Tauris, 1997, pp. 31-85.
- Arnold, F. (in print), *Dahschur IV. Tempelanlagen im Tal der Knickpyramide*, *Archäologische Veröffentlichungen* 133, in print.
- Batravi, A. (1951), 'The Skeleton Remains from the Northern Pyramid of Sneferu', *ASAE* 51, pp. 435-440.
- Baud, M. (1999a), *Famille royale et pouvoir sous l'Ancien Empire égyptien*, BdE 126/1 et 2, Cairo.
- Baud, M. (1999b), 'Ménès, la mémoire monarchique et la chronologie du 3^e millénaire', *Archéo-Nil* 9, pp. 109-147.
- Borchardt, L. (1905), 'Ein Königserlass aus Dahschur', *ZÄS* 42, p. 1-11, abb. 1.
- Borchardt, L. (1928), *Die Entstehung der Pyramide an der Baugeschichte der Pyramide bei Mejdum nachgewiesen*, *BÄBA* 1, Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Dormion, G. and Verd'hurt, J.-Y. (2013), *La chambre de Meïdoun*, *Cahiers de la Société d'Égyptologie* 12, Genève.
- Dormion, G. and Verd'hurt, J.-Y. (2016), *La chambre de Snéfron*, Actes Sud.
- Edwards, I.E.S. (1992), *Les pyramides d'Égypte*, (Paris: Librairie générale française, revised french edition of *The Pyramids of Egypt*, Harmondsworth, 1947).
- El-Khouli, A. (1991), *Meidum*, The Australian Centre for Egyptology Reports 3, Sydney.
- Fakhry, A. (1959), *The Monuments of Sneferu at Dahshûr, I, The Bent Pyramid*, Cairo: General Organization for Government Printing Offices.
- Fakhry, A. (1961), *The Monuments of Sneferu at Dahshur, II, The Valley Temple*, Cairo: General Organization for Government Printing Offices.
- Goedicke, H. (1971), *Re-used Blocks from the Pyramid of Amenemhet I at Lisht*, Metropolitan Museum of Art, New-York.
- Gourdon, Y. (2016), *Pépy I^{er} et la VI^e dynastie*, Paris.
- Gundacker, R. (2007), 'Ausgewählte Baugraffiti der Pyramide von Meidum', *Sokar* 15, 2007, pp. 24-30.
- Harpur, Y. (2001), *The Tombs of Nefermaat and Rabotep at Maidum*, Oxford.

¹⁰⁴ Mistrust is common when analyzing changes made in the pyramids, while they are quickly accepted for other types of buildings. If the pyramid of Meidum was reshaped twice, then there is nothing to exclude that other projects were also changed. '(...) discuter d'erreurs éventuelles serait se méprendre sur la nature même des changements imprimés. Une modification survenant en cours de chantier ne traduit pas obligatoirement une faute, une maladie ou un comportement hasardeux, mais très souvent une innovation ou une amélioration, voire tout simplement une volonté différente. Ce type de chantiers ayant duré plusieurs décennies, il n'aurait guère été étonnant de voir le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre, après plusieurs années de réflexions, prendre quelques décisions visant à se détourner des choix édictés au début du règne, si tant est qu'elles fussent réalisables. C'est aussi en cela que résident toute l'habileté et la puissance des architectes égyptiens' (Monnier (2017), p. 146).

- Hawass, Z. (1996), 'The Discovery of the Satellite Pyramid of Khufu (GI-d)', in Peter Der Manuelian (ed.), *Studies in Honor of William Kelly Simpson*, I, Museum of fine Arts, Department of Ancient Egyptian, Nubian and Near Eastern Art, Boston, pp. 379-398.
- Hölscher, U. (1912), *Das Grabdenkmal des Königs Chephren*, Leipzig.
- Jánosi, P. (1996), *Die Pyramidenanlagen der Königinnen: Untersuchungen zu einem Grabtyp des alten und mittleren Reiches*, Untersuchungen der Zweigstelle Kairo des Österreichischen Archäologischen Institutes 13, Vienne, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Jéquier, G. (1933), *Fouilles à Saqqarah, Les pyramides des reines Neit et Apouit*, Cairo.
- Jéquier, G. (1936), *Fouilles à Saqqarah, Le Monument funéraire de Pepi II, 1, Le tombeau royal*, Cairo.
- Jiménez Serrano, A. (2004), *La piedra de Palermo : Traducción y contextualización histórica*, Biblioteca Aegyptiaca Hispanica 1, Asociación española de egiptología, Madrid.
- Krauss, R. (1996), 'The length of Sneferu's reign and how long it took to built the "Red Pyramid"', *JEA* 82, 1996, pp. 43-50.
- Lauer, J.-Ph. (1936), *Fouilles à Saqqara. La pyramide à degrés, I (texte) et II (planches), L'architecture*, Service des Antiquités de l'Égypte, Cairo.
- Lauer, J.-Ph. (1962), *Histoire monumentale des pyramides d'Égypte*, I, BdE 39, IFAO, Cairo.
- Lauer, J.-Ph. (1968), 'Recherche et découverte du tombeau sud de l'Horus Sekhem-khet dans son complexe funéraire à Saqqara', *RdE* 20, pp. 97-107.
- Lauer, J.-Ph. (1976), 'À propos du prétendu désastre de la pyramide de Meïdoun', *CdE* 51, pp. 72-89.
- Lehner, M. (1985), *The Pyramid Tomb of Hetep-Heres and the Satellite Pyramid of Khufu*, Mainz: Philipp von Zabern.
- Lehner, M. (1997), *The Complete Pyramids*, London: Thames & Hudson.
- Maragioglio, V. and Rinaldi, C. (1964), *L'Architettura delle piramidi Menfite. Parte III, Il Complesso di Meydum, la piramide a Doppia Pendenza e la piramide Settentrionale in Pietra di Dahsciur*, Rapallo.
- Maragioglio, V. and Rinaldi, C. (1966), *L'Architettura delle piramidi menfite. Parte V, Le Piramidi di Zedefrà e di Chefren*, Rapallo.
- Maspero, G. (1885), 'Trois années de fouilles', dans *Mémoires de la mission archéologique française du Caire*, Paris, 1881-1884, t. I, 2th fasc., pp. 133-242.
- Monnier, Fr. and Puchkov, A. (2016), 'The building progress of the Bent Pyramid at Dahshur. A reassessment', *ENiM* 9, pp. 15-36.
- Monnier, Fr. (2017a), *L'ère des géants. Une description détaillée des grandes pyramides d'Égypte*, Paris: De Boccard, 2017.
- Monnier, Fr. (2017b), 'Compte-rendu de Gilles Dormion et Jean-Yves Verd'hurt, *La chambre de Snéfrou*, Actes Sud, 2016', *JAEA* 2, pp. 83-89.
- Montet, P. (1960), 'Le rituel de fondation des temples', *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* 1, pp. 172-180.
- Navrátilová, H. (2011), 'Additions to the Maidum Visitors' Graffiti', dans Miroslav Bárta, Filip Coppens and Jaromír Krejčí (eds.), *Abusir and Saqqara in the Year 2010*, I, Czech Institute of Egyptology, Faculty of Arts, Charles University, Prague, pp. 106-118.
- Nuzzolo, M. (2015), 'The Bent Pyramid of Snefru at Dahshur. A project failure or an intentional architectural framework?', *JAK* 44, pp. 259-282.
- Petrie, W. M. F. (1892), *Medum*, London.
- Petrie, W. M. F., Mackay, E. J. H., and Wainwright, G. A. (1910), *Meydum and Memphis (III)*, Egyptian Research Account and the British School of Archaeology in Egypt, London.
- Posener-Kriéger, P. (1991), 'Graffiti on the Revetment Blocks of the Pyramid', in Ali el-Khouli (ed.), *Meïdum*, The Australian Centre for Egyptology Reports 3, Sydney, pp. 17-21, pl. 7-12.
- Reader, C. (2015), 'The Meïdum Pyramid', *JARCE* 51, pp. 203-224.
- Reisner, G. A. (1931), *Mycerinus. The Temples of the Third Pyramid at Giza*, Cambridge.
- Ricke, H. (1950), *Bemerkungen zur ägyptischen Baukunst des Alten Reiches*, II, BÄBA 5, Cairo.
- Stadelmann, R. (1985), *Die Ägyptischen Pyramiden. Vom Ziegelbau zum Weltwunder*, Mainz: Philipp von Zabern.

- Stadelmann, R. (1986), 'Beiträge zur Geschichte des Alten Reiches. Die Länge der Regierung des Snofru', *MDAIK* 43, pp. 229-240.
- Stadelmann, R. (1993), 'Pyramiden und Nekropole des Snofru in Dahschur. Dritter Vorbericht über die Grabungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Dahschur', *MDAIK* 49, pp. 259-294, taf. 52-60.
- Stadelmann, R. (2008), 'Inscriptional Evidence for the Reign of Sneferu at Dahshur', in Hana Vymazalová and Miroslav Bárta (eds.), *Chronology and Archaeology in Ancient Egypt (the Third Millennium B.C.)*, Prague, pp. 104-110.
- Stadelmann, R. (2010), 'Snofru: Unique Creator of Seila and Meidum', in Ola El-Aguizy and Ali Mohamed Sherif (eds.), *Echoes of eternity: studies presented to Gaballa Aly Gaballa*, Marburger altertumskundliche Abhandlungen 35, Wiesbaden: Harrassowitz, pp. 31-38.
- Stadelmann, R. (2011), 'The heb-sed temple of Senefru at Dahshur', in Miroslav Bárta, Filip Coppens and Jaromír Krejčí (eds.), *Abusir and Saqqara in the Year 2010*, I, Czech Institute of Egyptology, Faculty of Arts, Charles University, Prague, pp. 736-744.
- Strudwick, N. (1985), *The administration of Egypt in the Old Kingdom*, London.
- Strudwick, N. C. (2005), *Texts from the Pyramid Age*, Society of Biblical Literature, Atlanta.
- Swelim, N. (2010), 'Reconstructions of the Layer Monument of Snfrw at Seila', in Ola El-Aguizy and Ali Mohamed Sherif (eds.), *Echoes of eternity: studies presented to Gaballa Aly Gaballa*, Marburger altertumskundliche Abhandlungen 35, Wiesbaden: Harrassowitz, pp. 39-56.
- Tallet, P. (2017), *Les papyrus de la Mer Rouge I. Le 'Journal de Merer' (papyrus Jarf A et B)*, MIFAO 136, Cairo.
- Valloggia, M. (2011), *Abou Rawash I. Le complexe funéraire royal de Rédjedef*, IFAO, Cairo.
- Varille, A. (1947), *À propos des pyramides de Snéfrou*, Cairo.
- Vercoutter, J. (1992), *L'Égypte et la Vallée du Nil*, t. I, Paris: PUF.
- Verner, M. (2001a), *The Pyramids. The Mystery, Culture, and Science of Egypt's Great Monuments*, New-York: Grove Press.
- Verner, M. (2001b), 'Archaeological Remarks on the 4th and 5th Dynasty Chronology', *Archiv orientální* 69, n° 3, pp. 363-418.
- Verner, M. (2008), 'The System of Dating in the Old Kingdom', in Hana Vymazalová and Miroslav Bárta (eds.), *Chronology and Archaeology in Ancient Egypt (the Third Millennium B.C.)*, Prague, pp. 23-43.
- Vyse, R. W. H. (1842), *Operations carried on at the Pyramids of Gizeh in 1837: with an account of a voyage into Upper Egypt, and an Appendix, III, Appendix containing a Survey by J. S. Perring of the Pyramids at Abou Roash, and to the southward, including those in the Faiyoum*, London: James Fraser.
- Wilkinson, T. A. H. (2000), *Royal Annals of Ancient Egypt. The Palermo Stone and its Associated Fragments*, London/ New York: Kegan Paul International.
- Yoyotte, J. (1963), 'Études géographiques. II. Les localités méridionales de la région memphite et le "Péhou d'Héracléopolis"', *RdE* 15, 1963, pp. 87-119.

The construction of tomb group QH31 (Sarenput II) through QH33.

Part I: The exterior of the funerary complexes

Juan Antonio Martínez-Hermoso, Israel Mellado-García,
Juan Luis Martínez de Dios, Fernando Martínez-Hermoso,
Ana María Espejo-Jiménez and Alejandro Jiménez-Serrano

Nearly 4,000 years ago, several governors of Elephantine constructed funerary complexes numbered today as QH31, 32 and 33, on the southeast slope of the necropolis of Qubbet el-Hawa near Aswan. The exterior of these funerary complexes can be considered a magnificent ensemble, and includes courtyards for each tomb. This present paper provides a detailed description of the exterior of each tomb and analyzes the building methods used to create them. The methods used to cut the façades are studied, as well as the techniques used to remove the bulk of the bedrock to create the complexes.

Necropolis Qubbet el-Hawa

The governors and high officials of the first Upper Egyptian nome were buried in rock-hewn funerary complexes in a hill on the west bank of the Nile, situated a little more than a kilometre north of the island of Elephantine, during the late 6th and late 12th dynasties. The necropolis, known today as Qubbet el-Hawa, the ‘dome of the wind’, owes its name to a monument on its top, dedicated to a Sheikh named Ali Abu el-Hawa.

It is very likely that before its use as a cemetery, Qubbet el Hawa might have been a source of sandstone, similar to the area between Gebel Gulag and Gebel Tingar.¹

The hill rises approximately 180 m above sea level, and about 90 m above the current level of the Nile river nearby.²In its stratigraphic section, three geological formations can be recognized, denominated Formation Abu Agag, Formation Timsah, and Formation Umm Barmil.³

On its slopes are several terraces formed from soils containing oolitic iron layers which are highly resistant to the elements. The most prominent is the iron layer on top of the Abu Agag Formation, halfway up the hill.

1 Storemyr (2007), p. 26; Hedál and Storemyr (2007), p. 123; Klemm and Klemm (1993), pp. 271-273, photo p. 373; (2008), pp. 206-207. Concerning the ancient quarries where the sandstone construction material was extracted, see Harrel (2016).

2 Müller (1940), pp. 12-14; Storemyr (2007), p. 12.

3 See the stratigraphic section of the hill of Qubbet el-Hawa, in Hedál, BØE and Müller (2007), pp. 53-54, figs. 1 and 2.

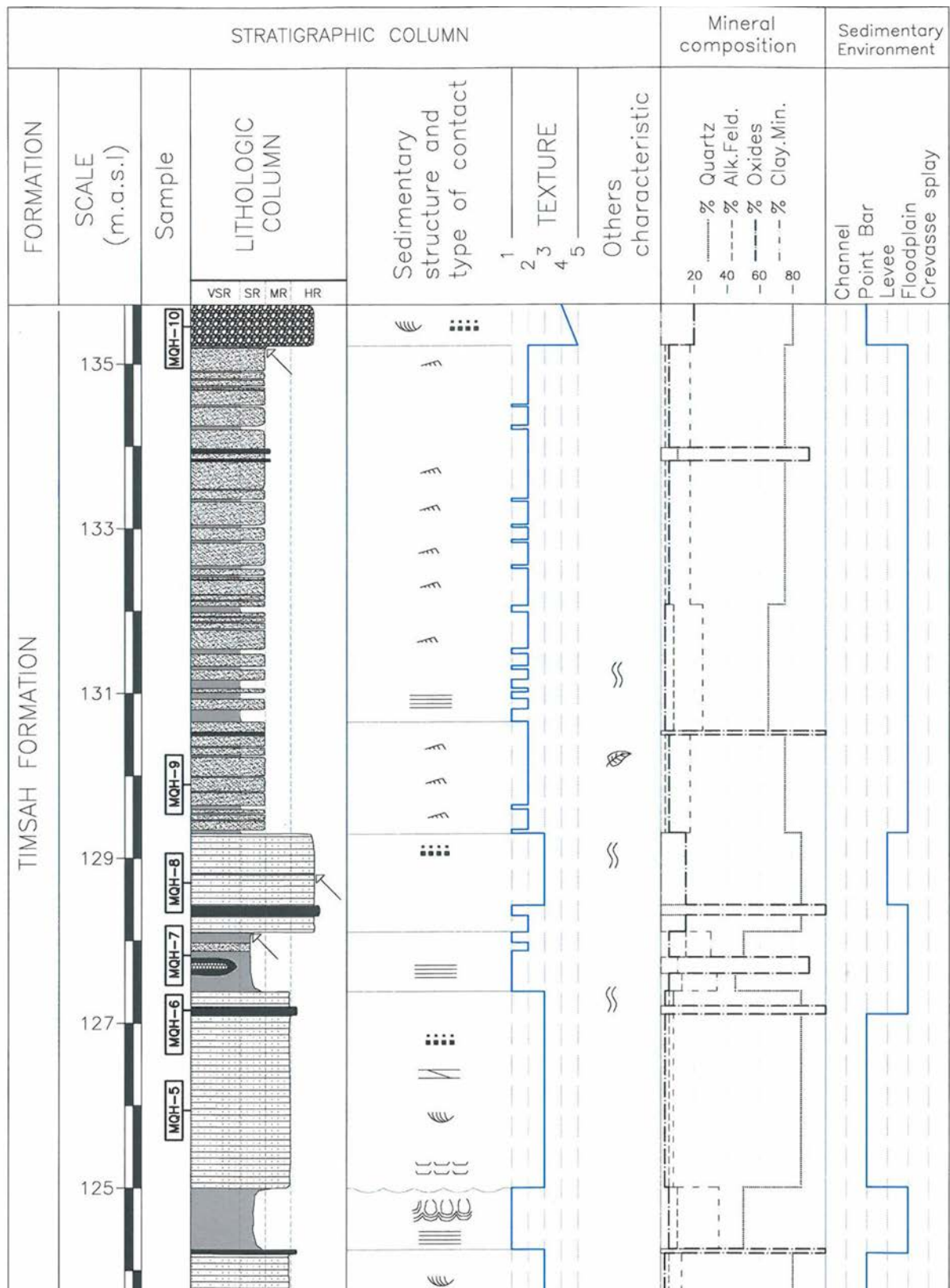




















Fig. 1. Stratigraphic section of the terrace where the main tombs of the necropolis of Qubbet el-Hawa are located, by Mellado García (2017). The terrace, between 130 to 135 m above sea level is located between two layers of sandstone of greater column width, which means they are more resistant strata.

LEGEND OF STRATIGRAPHIC COLUMN

LITHOLOGY	TYPES OF CONTACT	
 Coarse Sandstone  Medium grain Sandstone  Fine-grained Sandstone  Lutite  Iron oxide  Limonite  Gypsum bed	 Erosive contact  Net contact  Irregular contact <th>TEXTURE</th> 1 Lutite 2 Psammite. Coarse grain 3 Psammite. Medium grain 4 Psammite. Fine-grained 5 Rudite. Fine-grained	TEXTURE

SEDIMENTARY STRUCTURE	STRENGTH (ISMR,1981)	
 Parallel lamination  Planar cross lamination  Trough cross lamination  Convolute lamination  Water leakage structures  Normal granoclasification  Ripples  Fossils of plants  Bioturbations (Burrows)	<p>(The width of the column is proportional to the strength)</p> <p>VSR: Very soft rock ($qc < 5$ MPa) SR: Soft rock ($5 < qc < 25$ MPa) MR: Medium rock ($25 < qc < 50$ MPa) HR: Hard rock ($qc > 50$ MPa) qc=Uniaxial Compressive Strength</p> <th>MINERALOGIC COMPOSITION</th> Alk. Feld.: Alkaline feldspar Oxides: Hematite mainly, with some clay and limonite. Clay. Min.: Clay minerals	MINERALOGIC COMPOSITION

SEDIMENTARY ENVIRONMENT INTERPRETATION

Meandering fluvial system. In the column the different sedimentary environments corresponding to each facies are indicated.

One of the reasons for constructing the hypogea along these terraces may be their elevated positions facing east, which made them visible from Elephantine and the first cataract region.⁴In addition, the choice might also be related to the presence of a thick layer of fine-grained sandstone, which aided construction and the carving of decoration. This layer of sandstone was also under another layer of sandstone, with a greater proportion of iron, which guaranteed the stability of the ceilings of the tombs.⁵

Visible in the vertical section of the tomb façades in this terrace (fig.1), are horizontal strata of sandstone (compacted and cemented sands), 1.20-1.50 m thick, along with layers of lutites (clays and superimposed silts), 0.05-0.15 m thick, and iron oxide (hematite) levels.⁶ They can be distinguished by the coloration of the rock, ranging from the light ochre tones of the sandstones, through the darker greenish-red of the lutite, to the dark red strips of the hematite layers.

Erosion has had a greater impact on the soft strata of lutites than on the iron sandstones and iron oxides, both of which have greater mechanical strength. This has led to the formation of furrows in the lutite layers, and projections in the layers containing more iron, that run through the entire thickness of the exposed layers, and gives the façades a multi-layered morphology.

The funerary complexes of the higher officials of Elephantine are distributed across several overlapping terraces,⁷ although the largest tombs belonging mostly to the governors are located on the upper terrace,⁸ at an elevation of 135-130 m above sea level.⁹

Funerary group of complexes 31-33 in Qubbet el-Hawa

During the 12th dynasty, between the reigns of Amenemhat II (1878-1843)¹⁰ and Amenemhat III (1818-1773), three of the governors of Elephantine built their funerary complexes in an alignment here; QH31 (Sarenput II), QH32 (Khema?, see below) and QH33 (Heqaib-ankh (?) and Heqaib III). These were located on the southeast slope of the necropolis of Qubbet el-Hawa.¹¹ To this group must be added a smaller tomb, QH34 (anonymous), constructed at the end of this dynasty.¹²

These tombs (fig. 2) became the main part of the burial area of the ruling family of Elephantine and represented one of the most remarkable funerary architecture ensembles of the necropolis.¹³ Unfortunately, none of them were completed for various reasons, the main one perhaps being insufficient ruling periods of governors for concluding the works.¹⁴ From the point of view of the history of construction, however, the unfinished state of these tombs is more interesting than other cases that show finished work, because the construction process can be observed and reconstructed.¹⁵

4 Giedion (1981), pp. 381-386; Badawy (1966), pp. 163-168.

5 Jiménez Serrano *et al.* (2012), p. 32.

6 Mellado García (2017).

7 Edel (2008), pp. XXVII-XXIX.

8 Vischak (2006), pp. 51-54; De Morgan (1894), pp. 141-143.

9 Edel (2008), pp. 5-265; Jiménez Serrano *et al.* (2008), p. 36.

10 All the chronology used in this article has been extracted from Hornung, Krauss and Warburton (2006).

11 Martínez Hermoso (2015), pp. 613-627; Martínez Hermoso (2015), pp. 160-165, figs. 5.1 and 5.3.

12 Jiménez Serrano *et al.* (2012), p. 112.

13 Martínez Hermoso (2017), pp. 166-176.

14 Harrel and Storemyr (2009), pp. 7-50; Bloxan (2010). On stone extraction techniques in Aswan, see Arnold (1991), pp. 36-40; Clarke and Engelbach (1930), pp. 26-30.

15 Bierbrier (1982), p. 46.

For this reason, the study of the group of the funerary complexes QH31 to QH33 allows us to discern the methods used in the construction of tombs excavated in sandstone during the Middle Kingdom.

Due to the complexity of the works, however, the study has been divided into two parts: work carried out in the area outside of the funerary chapels, and work carried out in the interior of the chapels, which includes the funerary spaces.

Description of the exteriors of the ensemble

The group of funerary complexes was created (fig. 3) with tomb QH32 at the centre, and initially had no neighbouring tombs. The door was in the middle of an area on the hillside where no previous tombs had been excavated. The high quality of the rock there permitted the excavation of a façade 4.50 m in height.¹⁶

Based on to the most commonly used excavation method, which consisted of extraction by levels (from top to bottom), tomb QH32 must be the oldest of the group (also see footnote).¹⁷

The next phase of construction included, firstly, the design of the courtyard of QH31, on a slightly lower level with respect to QH32. It extended into the original courtyard of QH32. The third funerary complex, QH33, did the same, which led to a reduction of the QH32 courtyard to a simple elevated platform, 2.10 m wide, that only gave access to the funerary chapel. That pathway also served as a separation wall between the courtyards of QH31 and QH33. From another perspective, it might be interpreted that the QH32 courtyard was integrated with two larger ones after their construction.

To the south of QH32, the façade of QH31 was excavated in alignment and with the same horizontal upper edge, almost 8.00 m high (fig. 4), as the existing tomb. The façade of QH33 was excavated (fig. 5) similarly, but with an imperceptible difference in orientation to the east,

The façades of funerary complexes QH31, QH32 and QH33 were cut deeper into the hill than the other tombs located on the same slope, and were set back in alignment, which gave them a unified appearance (figs. 2 and 3). The complete façade of the complex is approximately 40 m in length, and it is delimited by the magnificent enclosures of QH31 and QH33. Their northern and southern walls are lightly sloped up the inclination which follows the natural line of the slope.¹⁸

Stone extraction system

On the floor of the courtyard of QH31 is a series of more or less rectangular holes around 11-19 cm on the sides and of variable depth, in some cases up to 5 cm (fig. 6). Equivalent holes on the platform outside QH33 are more abundant and larger, between 25 and 16 cm on the sides and with 14 cm of depth (fig. 7).

At first sight the holes seem to be distributed randomly, but after careful analysis it becomes clear that they are located above natural cracks or fractures of the rock,¹⁹ which permitted them to enlarge these and cause new cracks in the rock.

The size of the holes, somewhat larger in the courtyard of QH33 than in that of QH31, is probably related to the thickness of the stone that was to be cut and removed from the rock, either in blocks or in irregular slabs.

¹⁶ Müller (1940), pp. 52-53.

¹⁷ See the section Bulk stone removal from the courtyards below.

¹⁸ Martínez Hermoso (2017), pp. 174-175, fig. 5.15.

¹⁹ Jiménez Serrano et al. (2008), pp. 43; Jiménez Serrano et al. (2009), pp. 49-50, fig. 4; Jiménez Serrano et al. (2012), p. 109.



Fig. 2. Partial view of the necropolis of Qubbet el-Hawa. In the centre is the exterior of tombs QH31, QH32, and QH33. Photograph by Juan Luis Martínez de Dios (2011/12 campaign).

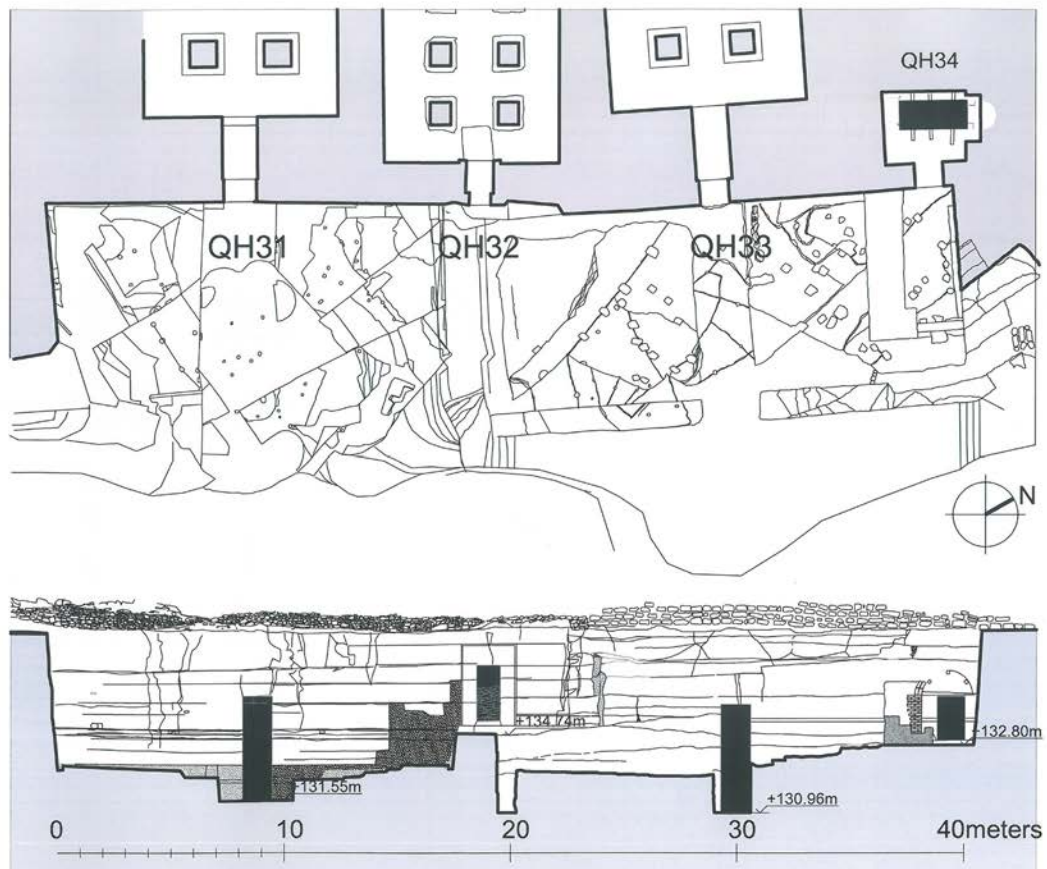


Fig. 3. Plan and elevation of the exterior of the tombs QH31, QH32, QH33 and QH34. Diagram taken from (20), fig. 2, by Juan Antonio Martínez Hermoso.



Fig. 4. Exterior view of QH31 and, on the right, QH32. Photograph by Fernando Martínez Hermoso (campaign 2014).



Fig. 5. Exterior view of QH33 and, on the left, QH32. Photograph by Raúl Fernández Ruiz (2014 campaign).

Near the edges of the courtyards there are a group of cracks oriented approximately N-S with a second group intersecting them, creating an angle of 80-90°. These linear fissures are a consequence of the natural structure of the very rigid sandstone strata, which is a very durable construction material. When internal movements occur, the strata can be broken, creating groups of fractures which might be parallel or perpendicular to the surface of these strata. These cracks extend beyond the courtyards, and also affect the façades and ceilings of the interior of the chapels. A crack which crosses the courtyard of QH31 and continues to the façade of QH33 is clearly visible (fig. 8).

In the façade of QH31, some more or less vertical cracks were repaired in contemporary times (date unknown; probably in the interval from the 1940s to the beginning of the works by the University of Jaén).²⁰ These cracks in the façades were repaired by sealing discontinuities, with mortar of coloured cement, supposedly to prevent further displacement of the rock.²¹

Channels and contour ditches

The façade and the courtyard of QH31 were constructed following the method used for open cast rock quarries.²² This consists of the construction of ‘channels’ separated by an average of 8-11.5 cm, just enough to use a metal tool vertically (picks and/or bronze chisels).²³ These channels can still be observed next to the sidewalls and the façade.

In contrast, outside QH33 the method followed was to cut around the entire perimeter of the courtyard, although in this case the trenches were carved using long picks or chisels cutting down vertically.²⁴ These channels were about 60 cm wide, probably to enable the stonecutters to work standing in them, or on their knees. This system also allowed them to separate larger blocks from below by using wedges (as in an open cast quarry).²⁵

These two different methods were probably chosen depending on the characteristics of the rock and its natural fractures. Thus, the method used to create the courtyard of QH31 allowed the stonecutters to remove the rock progressively up to the façade. In QH33, however, the excavation of stone was carried out using a method aimed at finishing the emptying of the courtyard faster, although as a result it produced a rougher surface.

In both cases, the construction works remained unfinished, either as a result of the sudden death of the owner, or due to other undocumented factors.

Bulk stone removal from the courtyards

The stepped edges in the QH31 courtyard are similar to those seen in an open cast quarry and indicate the method of excavation used by the builders of the rock-cut tombs.²⁶ On both sides, the rough faces of the stone terraces (fig.4) reveal a rapid removal of the rock. This haste was most

20 These cracks were not repaired in the photographs that appear in Müller (1940), Taf. XX-XXI.

21 The stability problems are due to the significant opening of the discontinuities rather than their orientation. The problem is solved by connecting the blocks, i.e. by injecting mortar or resin along the discontinuity. To avoid this phenomenon damaging the complex further, it is necessary to reinforce the outer wall and seal the fractures in the roof close to this wall so that no further displacement is allowed. The intervention consists of filling the joints with injections of cement or resin. It is advisable to inject air under pressure to clean the inside of the larger apertures before cementing (any greater than 5 mm).

22 Clarke and Engelbach (1930), pp. 12-22; Arnold (1991), pp. 25-34.

23 Harrel and Storemyr (2009), pp. 7, 29; Hedál and Storemyr (2007), pp. 123, 125; Clarke and Engelbach (1930), pp. 12-22; Stocks (2003), pp. 25-34.

24 Arnold (2003), pp. 232-233.

25 Clarke and Engelbach (1930), p. 16; Arnold (1991), pp. 27-36; Choisy (1904), pp. 53-54, fig. 45.

26 Clarke and Engelbach (1930), p. 15, fig. 12.



Fig. 6. View of the surface of the southern half of the courtyard of QH31. Photograph by Raúl Fernández Ruiz (2014 campaign).



Fig. 7. View of the surface of the southern half of the courtyard of QH33. Photograph by Raúl Fernández Ruiz (2014).

likely the cause of the unfinished appearance of the façade and the courtyard.²⁷

The work of rock removal outside QH31 was by excavating the different levels of the rock, from the top to the bottom and from the centre to both sides, horizontally, following the natural stratigraphy of the rock.

The sandstone was cut into small slabs, thin, flat, elongated stones from the ledges within the rock. The strata are not completely horizontal but have a slight downward inclination in the SE-NW direction, from the outside to the interior of the hypogea, and although their surfaces were not finished, they show the natural appearance of the rock; a flat surface with very few irregularities.

Slabs of sandstone of different sizes, more or less irregular, were separated horizontally using hammered chisels, taking advantage of the fact that the stratified surfaces facilitated their extraction.²⁸ This method is evidenced by the abundance of notches on the vertical faces of the stepped rock fronts, in the area close to the entry to QH31 (fig. 9).²⁹

In fact, it is still possible to observe some sandstone slabs obtained by this method in the courtyard of QH33, which, due to the abandonment of the works,³⁰ were simply left leaning on the exterior face of the wall of the courtyard (fig. 10).

The builders of QH31 quickly excavated the exterior spaces in front of the façade but did not finish them, because when they had cleared to the planned levels of the floor and roof of the tomb, they immediately began the excavation of the interior of the chapel. In fact, it seems that the primary purpose of the courtyard was to reach the level of the chapel entrance, and then to have a sufficiently wide and flat area which would facilitate the work in the interior.³¹

The QH33 courtyard presents a more advanced stage of construction. It is a rectangular space enclosed by a thick wall cut directly out of the rock, about 1.10 m thick, which runs for 8.75 m, parallel to the façade of the tomb.³²

In this courtyard two rock platforms are separated from each other by a central corridor of variable width that varies between 2.30-2.50 m, and which runs in the same direction as the axis of the main niche of the chapel. The level of the ground in the central corridor coincides with the interior of the chapel.³³

The southern platform (on the left) is completely isolated from the façade and the courtyard walls by a perimeter trench which creates a passageway. The width measures between 0.60 and 1.0 m.³⁴ It presents a substantially flat surface rising to about 1.70-1.80 m above the lower courtyard level. The bottom of the passageway was excavated down to the same level as the central corridor.

The northern platform (on the right) is slightly separated from the front wall of the patio, the rest of its perimeter, including the north wall and the façade remain unexcavated. Its surface presents a series of steps towards the northwest corner that forms the façade and the lateral wall of the courtyard.³⁵ It exceeds the level of the courtyard next to the central corridor by about 2 m, reaching 3 m in the north-western area.

²⁷ Edel (2008), pp. 423-430.

²⁸ Clarke and Engelbach (1930), pp. 13, 16; Arnold (2003), p. 231; Harrel and Storemyr (2009), p. 29.

²⁹ Heddal and Storemyr (2007), p. 125.

³⁰ Jiménez Serrano *et al.* (2012), p. 109.

³¹ See longitudinal section of the funerary chapel of QH31 in Martínez Hermoso *et al.* (2015).

³² Jiménez Serrano *et al.* (2012), p. 109.

³³ Jiménez Serrano *et al.* (2010), p. 72.

³⁴ Jiménez Serrano *et al.* (2009), p. 49.

³⁵ Jiménez Serrano *et al.* (2008), p. 42.



Fig. 8. To the right is a crack that crosses the courtyard of QH31 and continues, in the background, onto the façade of QH33. Photograph by Fernando Martínez Hermoso (2014 campaign).



Fig. 9. Detail of fig. 8, with notches for the extraction of stone in the terraced outcrops in the courtyard of QH31.

The area outside the walls in front of the courtyard of QH33 (fig. 10) has the same floor level as the interior of the chapel. It is delimited at its northern and southern extents by several steps carved into the rock, but like the rest of the exterior of the funeral complex, these remain unfinished.³⁶

³⁶ Jiménez Serrano *et al.* (2012), p. 105.



Fig. 10. Exterior walls, including a group of sandstone slabs stacked against the outer patio wall of QH33, and in the distance, a stepped structure carved directly into the rock. Photograph by Juan Luis Martínez de Dios (2011/12 campaign).

Construction work

If the courtyards of the tombs had been finished, such as was the case for the contemporary funerary complex QH36 (fig. 11), they would each have been delimited by the façade of the hypogeum, the vertical side walls, and the walls of sandstone masonry at the front of the enclosure.³⁷

It seems likely that the original design for the enclosure wall of QH33 would have been to raise the wall to the desired height using pieces of irregular unworked stone including blocks of sandstone obtained from the excavation itself, set in place without mortar, carefully fitted together at their interfaces. Later, they would have finished the surfaces of the walls beginning by carving at the top, since this would prevent damage to lower finished surfaces by falling chunks of stone.³⁸

Any voids in the core between these two faces would have been filled with rubble and smaller pieces of stone.³⁹ The entire perimeter would probably then have been topped off with rounded off blocks of the sandstone.⁴⁰

³⁷ Müller (1940), pp. 16-17.

³⁸ Arnold (1991), 148-164; Clarke and Engelbach (1930), pp. 96-116; Choisy (1904), pp. 53-56.

³⁹ Choisy (1904), pp. 61-63.

⁴⁰ See Müller (1940), Abb. 3, the reconstruction by Hans Wolfgang Müller of the wall that enclosed the front yard of QH36 tomb (Sarenput I).



Fig. 11. View of the outer wall of the courtyard of Sarenput I's funeral complex (QH36). Photograph by Fernando Martínez Hermoso (2014).

When QH34 was designed, some years after QH33, the available space in that part of the necropolis was almost non-existent. QH34 was designed without a courtyard, most probably because the tomb and chapel were considered to be appended to the unfinished funerary complex of QH33. Although there is no archaeological or textual data, it seems likely that a relationship existed between those people buried in QH33 and in QH34.

The exterior of QH34⁴¹ consists of a corridor 7.10 m long by 2.70 m wide. It was originally covered by a barrel vault supported on the south side by a massive wall of mud bricks and stones, and on the north side by a steep wall carved from the rock of the hill. In fact, the northern side was the original corner of the enclosure of QH33 (fig. 12).

The massive wall on the southern side rested directly on the northern platform of the courtyard of QH33.⁴²

Façades cut into the rock

Of the Middle Kingdom funerary complexes studied here, the façade of QH33 (fig. 5) is the one that was left in the most un-finished state. In fact, the complete surface can be described as 'rough'. That is due to the use of long picks and chisels, struck with stone hammers by the stonecutters. It was carved easily, since the cut of the stone depended on the mass of the tool and not the speed with which it was struck.⁴³

⁴¹ See Jiménez Serrano *et al.* (2009), pp. 53-55, plan 5 by Fernando Martínez Hermoso.

⁴² Jiménez Serrano *et al.* (2012), p. 112.

⁴³ Harrel and Storemyr (2009), pp. 7-50; Clarke and Engelbach (1930), pp. 96-116; Arnold (2003), pp. 232-233.

The horizontal marks on the façade of QH33 show each phase of the extraction and the size of the blocks that were extracted. The façade was gradually exposed using chisels, from the level of the door lintel of the hypogeum down to the bottom. It is also possible to see a more finely finished stripe, about 10 cm in width, which crosses the north side of the façade horizontally from the door, and continues along the sidewall of the courtyard (fig. 13). This was most probably created by the master workman as a reference line to indicate the final surface level down to which the façade was eventually to be finished.⁴⁴ This was never completed.

The façades of tombs QH31 and QH32 (fig. 4), however, were completely re-worked by the stonemasons from top to bottom, as was usually done on masonry walls, creating a façade profile with a smooth surface. The only decoration that stands out is the simple frame of the door of QH32, protruding about 5 cm from the vertical surface of the wall of the façade.⁴⁵

To obtain a flat surface, the façades were probably carved using flat-bladed bronze chisels struck with wooden mallets.⁴⁶ There are many marks of these tools, for example in the inferior area of the façade of QH32 (fig. 14), which are still visible due to their short runs and large irregularities in arrangement, running in parallel but having a disorderly appearance.⁴⁷

The flat chisel was useful for rapidly removing large areas of soft stone, particularly when it was not important to obtain a perfectly flat and smooth surface.⁴⁸

The bronze tools, tempered by hammering and heat, cut the soft rocks easily, although they went blunt quickly and required constant re-sharpening with stones.⁴⁹ These tools, however, were completely unsuitable for the quarrying of hard stone, where stone tools were much more effective.⁵⁰

In the façade of QH31 protuberances of harder rock sometimes appear in the horizontal strata of sandstones with higher levels of iron oxides, due to their higher degree of cementation. The workers were most likely focused on finishing the hypogeum rather than trimming these nodules, which would have taken some time to accomplish. Once the work inside the tomb began, the priorities changed and the exterior works were postponed.⁵¹

The finishing of the face was accomplished from top to bottom, in horizontal strips of around 60–90 cm in height (fig. 15). In order to smooth the surface of the rock, rounded stones of silicified sandstone (quartzite), commonly found in the vicinity⁵² of the tombs, were probably used to rub the face, using the desert sand that is rich in quartz to create a cutting, friction-based action.⁵³

The fine finishing of the QH32 door trim (fig. 10) stands out, however, in comparison to many earlier tombs in the necropolis, the façades of the enormous funerary complexes QH31 and QH33 are notable because all decoration was omitted and more importance was given to the design of their interiors.

44 Jiménez Serrano *et al.* (2008), pp. 42–43.

45 Müller (1940), pp. 52–54.

46 Harrel and Storemyr (2009), p. 29; Clarke and Engelbach (1930), p. 17; Arnold (2003), pp. 232–233; Arnold (1991), pp. 41–47.

47 In order to date the stone cutting according to the chisel marks on the sandstone, see Klemm and Klemm (2008). They study the dating by chisel marks for the specific case of the Silsila quarries.

48 Stocks (2003), p. 27.

49 Harrel and Storemyr (2009), p. 29; Clarke and Engelbach (1930), p. 18.

50 Harrel and Storemyr (2009), p. 29.

51 Martínez Hermoso (2017), pp. 177–179.

52 Heddal and Storemyr (2007), pp. 18, 70.

53 Choisy (1904), p. 54; Harrel and Storemyr (2009), p. 18; Arnold (2003), pp. 232–233.



Fig. 12. View of the exterior access corridor of QH34. Photograph by Juan Luís Martínez de Dios (2012 season).



Fig. 13. Detail of a finished strip of 10 cm in the façade walls and side walls of QH33. Later, the QH34 tomb was excavated and its barrel-vaulted adobe corridor was built. Photograph by Fernando Martínez Hermoso (2014 campaign).



Fig. 14. Facade of QH32. Photograph by Fernando Martínez Hermoso (2014).



Fig. 15. Detail of the wall in fig. 14, with tool marks on the lower left side of the QH32 façade.

Conclusions

QH32, QH31 and QH33 were excavated successively, following the same façade level, with an equivalent depth of cutting surface and the same horizontal upper edge line, giving the group of funerary complexes a unified appearance. The ensemble stretches for about 40 m in length across the landscape and rises to 8 m above its own floor levels. In addition, this set of façades is set back further into the hill than the rest of the tombs on this side of the hill.

Although the builders quickly excavated the exterior spaces in front of the façades, it was not a priority to finish them. The main objective was to have a sufficiently wide and flat area which facilitated the work inside the chapels. The works remained unfinished, either due to a shortage of time due to the sudden death of their owners during the last constructive phases, or political changes.

The unfinished condition of the exteriors of the set QH31, QH32, QH33 and QH34, in comparison to other contemporary tombs of Qubbet el-Hawa that were fully completed, for example QH36, allows us to determine what tools and methods were used for the construction of the tombs, excavated from the sandstone of the necropolis of Qubbet el-Hawa during the 12th dynasty.

Façades cut into the rock

First, the rock was cut vertically to obtain a profile with a rough surface. In order to accomplish this, the stonemasons simply cut the rock with long picks and chisels, gently beaten with heavy stone hammers to remove the surplus parts of the rock.

Secondly, the rough surface of the rock was carved by stonemasons using flat-tipped bronze chisels struck with wooden mallets, to produce a more or less flat surface, but with many tool marks left behind, particularly in the lower zone of the façades of QH31 and QH32. Finally, the surface of the stone was flattened off and finished, from top to bottom in vertical strips. Finishing of the façade was achieved using silicified sandstone (quartzite) stones with rounded edges that are commonly found in the vicinity of the necropolis.

Excavation works

The bulk excavation works were carried out in levels, from the top to the bottom, and from the centre to the sides in a horizontal direction. The quarrying followed the natural layers of the rock. The horizontal surfaces resulting from the removal of layers revealed the natural appearance of the rock, a fine texture with very few large inclusions.

The stone was separated from the underlying layers using hammered wedges, and by taking advantage of the naturally stratified surfaces which facilitated its removal. In order to obtain blocks and slabs, a number of more or less rectangular holes were carved, taking advantage of existing cracks or fractures in the rock and enlarging them, or directed to cause the appearance of new cracks.

In order to delimit the perimeter of the patio in QH31, a channel was carved with an average width of 8-11 cm, just enough to be able to introduce a metal tool vertically, which facilitated the extraction of the stone in slabs.

To create the courtyard in QH33, larger trenches approximately 60 cm wide were excavated using long picks or chisels hammered vertically. These allowed the stonemasons to work standing or on their knees to extract larger blocks.

Which method was used probably depended on the priorities of the builders when the work was being planned. In QH31 the carving of the façade was carried out simultaneously with the removal of stone from the courtyard, as the stepped stone terraces show. In QH33, however, the stone removal was carried out in order to finish the courtyard quickly, while the cut of the façade was left with a 'rough' surface.

Excursus: On the original ownership of the funerary complex QH32

Grenfell discovered QH32 most probably in the winter of 1885 and 1886.⁵⁴ Since then the hypogeum has usually been attributed to 'Aku', who decorated the tomb during the New Kingdom. However, the plan and the architecture of the tomb clearly pointed to the 12th dynasty as the original date of its construction. Hans Müller⁵⁵ argued this convincingly some decades later. Unfortunately, no epigraphic evidence survived which would permit an association between the tomb and any Middle Kingdom individual, although this situation may have changed recently (see below).

The present study confirms that the oldest funerary complex in the area where QH31, QH32, QH33 and QH34 were constructed is QH32. This chronological clue adds new data to indicate the original ownership of that funerary complex. The argument at its most fundamental level is that, if Sarenput II constructed the second tomb immediately to the south of QH32, it means that QH32 predates his era.

To date, only two 12th dynasty funerary complexes belonging to governors have been identified: QH36 and QH31, which were constructed by Sarenput I and Sarenput II respectively. Between these two governors of Elephantine we know that there were at least another four governors who ruled under Amenemhat II, Senwosret II, and during the early years of the reign of Senwosret III.⁵⁶ They were Heqaib I, Ameny,⁵⁷ Ipy,⁵⁸ and Khema⁵⁹ who was Sarenput II's father. Only in the case of Ipy do we know for certain that he established his tomb at Lisht,⁶⁰ not in Qubbet el-Hawa. The burial places of the other governors remain unknown.

In the case of Heqaib I, it seems that he only ruled for a short time⁶¹ because he did not erect a naos in the temple of the mythic ancestor, the deified governor Heqaib. Similarly, Ameny seems to have held office for only a few years.⁶²

Based on its architecture, the funerary complex QH32 required a significant period of time to construct and so Khema may be the best candidate for its ownership. QH32 shares many architectonic features with Sarenput II's funerary chapel,⁶³ which might also indicate chronological proximity to the latter. In this regard, it is notable that Khema was Sarenput II's father, and that Sarenput II succeed his father. Moreover, the place where Sarenput II constructed his funerary complex, immediately beside QH32, supports this interpretation. The burial places of Sarenput I's family (QH35p) and his own funerary complex (QH36) were situated on the northern side of Qubbet el-Hawa. The main reason that Sarenput II constructed his funerary complex in the new location would now seem to be its proximity to the burial of his father, Khema.

In 2017, the University of Jaén began the excavation of the funerary structures of QH32.⁶⁴ Although we are still in the first steps of the archaeological work at the site, future study may be able to confirm this attribution.

54 Budge (1920), pp. 89-93. This author arrived at Qubbet el-Hawa when Grenfell's troops were clearing the tomb of Sarenput II and probably QH32 was cleared some days before.

55 Müller (1940), pp. 52-61.

56 In general (see Franke (1994), pp. 8-29).

57 Jiménez-Serrano and Sánchez-León (2015).

58 Jiménez-Serrano and Sánchez-León (2016).

59 Sánchez-León and Jiménez-Serrano (2016).

60 Jiménez-Serrano and Sánchez-León (2016), pp. 5-6.

61 Jiménez-Serrano and Sánchez-León (2015), pp. 120, 129.

62 Jiménez-Serrano and Sánchez-León (2015), p. 130.

63 Jiménez Serrano and García González (2017), pp. 122-123.

64 Jiménez Serrano *et al.* (2017), in press.

Bibliography

- Arnold, D. (1991), *Building in Egypt. Pharaonic Stone Masonry*, New York: Oxford University Press.
- Arnold, D. (2003), *The Encyclopaedia of Ancient Egyptian Architecture*, London: I.B. Tauris & Co Ltd.
- Badawy, A. (1966), *A History of Egyptian Architecture. The First Intermediate Period, the Middle Kingdom, and the Second Intermediate Period*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Bierbrier, M. (1982), *Tomb Builders of the Pharaohs*, The American University in Cairo Press.
- Bloxan, E. (2010), 'Quarrying and Mining (Stone)', in *UCLA Encyclopedia of Egyptology*, London: University College London.
- Budge, E. A. W. (1920), *By Nile and Tigris*, London.
- Choisy, A. (1904), *L'art de bâtir chez les Égyptiens*, Paris: Rouveyre.
- Clarke, S. and Engelbach, R. (1930), *Ancient Egyptian Construction and Architecture*, London: Oxford University Press.
- De Morgan, J. (1894), *Catalogue des monuments et inscriptions de l'Égypte Antique. Haute Égypte. Tome Premier: de la frontière de Nubie à Kom Ombos*, Vienne: Adolphe Holzhausen.
- Edel, E. (2008), *Die Felsgräbernekropole der Qubbet el-Hawa bei Assuan. I. Abteilung. Architektur, Darstellungen, Texte, archäologischer Befund und Funde*, 6 vols, München: Ferdinand Schöningh.
- Franke, D. (1994), *Das Heiligtum des Heqaib auf Elephantine*, Heidelberg.
- Giedion, S. (1981), *El presente eterno: Los comienzos de la arquitectura*, Madrid: Alianza Forma.
- Harrel, J. A. and Storemyr, P. (2009), 'Ancient Egyptian quarries – an illustrated overview', in *QuarryScapes: ancient stone quarry landscapes in the Eastern Mediterranean*, Geological Survey of Norway, Special Publication 12, pp. 7-50.
- Harrell, J. A. (2016), 'Varieties and sources of sandstone used in Ancient Egyptian temples', *JAEA* 1, pp. 11-37.
- Hedal, T., Bøe R. and Müller, A. (2007). 'Geology and stone resources of the Aswan West Bank', in E. Bloxam, T. Hedal and P. Storemyr (eds.), *QuarryScapes Report. Characterisation of complex quarry landscapes: an example from the West Bank quarries*, Aswan, Work Package 4, Deliverable No. 4, pp. 51-68.
- Hedal, T. and Storemyr, P. (2007), 'The Quarries at the Aswan West Bank', in E. Bloxam, T. Hedal and P. Storemyr (eds.), *QuarryScapes Report. Characterisation of complex quarry landscapes: an example from the West Bank quarries*, Aswan, Work Package 4, Deliverable N° 4, pp. 70-140.
- Horning, E., Krauss, R. and Warburton, D. A. (eds.) (2006), *Ancient Egyptian Chronology*, Handbook of Oriental Studies, Section I, The Near and Middle East, Leiden: Brill.
- Jiménez Serrano, A., Martínez de Dios, J. L. and Anguita Ordoñez, J. M. (2008), 'Proyecto Qubbet el-Hawa: La tumba n° 33. Primera campaña (2008)', *Boletín de la Asociación Española de Egiptología* 18, pp. 35-60.
- Jiménez Serrano, A., Martínez de Dios, J. L., Valenti Costales, M., Vivas Fernández, F., De la Torre Robles, Y. and Anguita Ordóñez, J. M. (2009), 'Proyecto Qubbet el-Hawa: Las tumbas n° 33, 34 y 34h. Segunda campaña (2009)', *Boletín de la Asociación Española de Egiptología* 19, pp. 41-75.
- Jiménez Serrano, A., Alemán Aguilera, I., Botella López, M., Cardell Fernández, C., Martínez de Dios, J. L., Medina Sánchez, M., Mellado García, I., Prado Campos, B., Torrallas Tovar, S., De la Torre Robles, Y. and Valenti Costales, M. (2010), 'Proyecto Qubbet el-Hawa: Las tumbas n° 33, 34 y 34h. Tercera campaña (2010)', *Boletín de la Asociación Española de Egiptología* 20, pp. 65-97.
- Jiménez Serrano, A. (2012), 'Los nobles de la VI Dinastía enterrados en Qubbet el-Hawa', in A. Agud *et al.* (eds), *Séptimo Centenario de los Estudios Orientales en Salamanca, Estudios Filológicos* 337, Ediciones Universidad de Salamanca, pp. 29-37.
- Jiménez Serrano, A., Martínez de Dios, J. L., Alba Gómez, J. M., Chapón, L., A., García González, L., López-Obregón Silvestre, T., De la Torre Robles, Y. and Valenti Costales, M. (2012), 'Cuarta campaña (2012) de excavaciones en las tumbas 33 y 34 de la necrópolis de Qubbet el-Hawa (Asuán, Egipto)', in *Informes y trabajos. Excavaciones en el exterior 2011*, Secretaría General Técnica Subdirección General de Documentación y Publicaciones, Ministerio de Educación, *Cultura y Deporte* 9, pp. 102-123.
- Jiménez Serrano, A., Alemán Aguilera, I., Ayora Cañada, M. J., Botella López, M., Domínguez Vidal, A., Piquette, K., Rodríguez Ariza, M. O., Sáenz Pérez, M. P., Martínez de Dios, J. L., Alba Gómez, J. M., De la Torre Robles, Martínez Hermoso, F., Martínez Hermoso, J. A., López-Obregón Silvestre, T., and Calero García, C. (2014), 'Proyecto Qubbet el-Hawa: Las tumbas 33, 34aa y QH34bb. Sexta

- campana (2014)', *Boletín de la Asociación Española de Egiptología* 23, pp. 7-48.
- Jiménez Serrano, A., Alba Gómez, J. M., Ayora Cañada, M. J., Barba Colmenero, V., Botella López, M., Dominguez Vidal, A., García González, L., López-Obregón Silvestre, T., Martínez de Dios, J. L., Morales A.J., Rúbio Salvador, A., Sáenz Pérez, M. P. and De la Torre Robles, Y. (2015), 'Proyecto Qubbet el-Hawa: Las tumbas 31, 34cc y QH35p. Séptima campaña (2015)', *Boletín de la Asociación Española de Egiptología* 24, pp. 7-88.
- Jiménez-Serrano, A. and Sánchez-León, J. C. (2015), 'A forgotten governor of Elephantine during the Twelfth Dynasty: Ameny', *JEÄ* 101, pp. 117-130.
- Jiménez-Serrano, A., and Sánchez-León, J. C. (2016), 'Ipi, a new governor of Elephantine under Amenemhat II', *CdÉ* 91, Issue 181, pp. 5-13.
- Jiménez Serrano, A., Alba Gómez, J. M., de la Torre Robles, Y., García González, L., Barba Colmenero, V., Caño Dortéz, A., Montes Moya, E., Rodríguez Ariza, O., Pérez García, J. L., Mozas Calvache, A., Martínez Hermoso, J. A., Bardanova, M., Van Neer, W., Eschenbrenner, G., López Grande, M. J., Botella López, M., Alemán Aguilera, I., Rubio Salvador, A., Sáez-Pérez, M. P., López-Obregón Silvestre, T., Alarcón Robledo, S., Morales, A., Karrar, A. (2017), 'La novena campaña (2017) del Proyecto Qubbet el-Hawa: Los trabajos arqueológicos de las tumbas QH32, QH33, QH34aa, QH34bb, QH122, QH35p y QH36', *BAEE* 26 (in press).
- Jiménez Serrano, A. and García González, L. (2017), 'Los complejos funerarios de los gobernadores de Elefantina durante la Dinastía XII', in A. Pérez Largacha and I. Vivas Sáinz (eds), *Egiptología Ibérica en 2017*, Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha, pp. 111-137.
- Klemm, R. and Klemm, D. (1993), *Steine und Steinbrüche im Alten Ägypten*, Berlin: Springer-Verlag.
- Klemm, R. and Klemm, D. D. (2008), *Stones and Quarries in Ancient Egypt*, London: British Museum Press.
- Martínez Hermoso, J. A. (2015), 'Arquitectura funeraria durante el Reino Medio en Qubbet el-Hawa. El complejo funerario de Sarenput II', in *Actas del V Congreso Ibérico de Egiptología (Cuenca 9-12 marzo 2015)*, *Colección Estudios* 157, Cuenca: Universidad de Castilla la Mancha, pp. 613-627.
- Martínez Hermoso, J. A., Martínez Hermoso, F., Montes Tubío, F., Jiménez Serrano, A. (2015), 'Geometry and Proportions in the Funeral Chapel of Sarenput II', *Nexus Network Journal. Architecture and Mathematics* 17, pp. 287-309.
- Martínez Hermoso, J. A. (2017), *Representación Gráfica y Diseño de la tumba de Sarenput II (QH31). Arquitectura funeraria de la necrópolis de Qubbet el-Hawa*, Colección Tesis Doctorales UCO del Repositorio Helvia de la Universidad de Córdoba, UCO Press [<http://hdl.handle.net/10396/14783>].
- Mellado García, I. (2017), *Contribución de la ingeniería geológica a la conservación del patrimonio histórico. Tumbas de los nobles, Aswan (Egypt)*, Master thesis, Universidad de Granada, (not published).
- Müller, H. W. (1940), *Die Felsengräber der Fürsten von Elephantine aus der Zeit des Mittleren Reiches*, Glückstadt-Hamburg-New York: Verlag J. J. Augustin.
- Sánchez-León, J. C. and Jiménez-Serrano, A. (2016), 'Keeping Provincial Power in the Lineage During the Twelfth Dynasty: The Case of Khema, Governor of Elephantine', *SAK* 45, pp. 307-314.
- Stocks, D. A. (2003), *Experiments in Egyptian Archaeology. Stoneworking technology in Ancient Egypt*, London: Routledge.
- Storemyr, P. (2007), 'Outline of the geography and environmental history of the West Bank at Aswan', in E. Bloxam, T. Heldal and P. Storemyr (eds.), *QuarryScapes Report. Characterisation of complex quarry landscapes: an example from the West Bank quarries, Aswan*, Work Package 4, Deliverable N°. 4, pp. 9-20.

L'enseignement de la documentation iconographique de l'Ancien et du Moyen Empire quant à l'utilisation du traîneau

Simon Delvaux

S'appuyer sur l'iconographie égyptienne pour tâcher de comprendre les applications concrètes d'un objet d'étude – ici le transport par traîneau – n'est pas chose aisée et demande de prendre de nombreuses précautions intellectuelles. En effet, les scènes figurées dans les tombes égyptiennes ne sont pas une représentation formelle de l'Égypte antique, mais plus la vision idéalisée d'un 'cadre de vie' telle que souhaitée pour (et par ?) le commanditaire. Ces scènes, qui s'inscrivent dans un programme iconographique précis, ont une valeur performative et demandent donc, pour être efficaces, d'être visuellement crédibles. De plus les artistes ne créaient pas ces représentations *ex-nihilo* et puisaient probablement leur inspiration dans le monde qui les entourait, en faisant d'ailleurs parfois preuve d'individualité dans leur art.¹ C'est pourquoi, malgré un cadre iconographique très normé, où la tradition est souvent la règle – le système figuratif se ressourçant constamment dans des périodes jugées plus heureuses² – l'art égyptien n'est pas passéiste et sait intégrer les innovations techniques de son temps.³

Ainsi, sans juger du degré de réalisme de l'iconographie égyptienne, le parti-pris de cet article est donc de considérer que les scènes de halage de traîneaux sont une source d'information suffisamment fiable pour permettre une étude approfondie de la question du transport par traîneau. Celle-ci s'appuiera sur une cinquantaine de scènes datant de l'Ancien et du Moyen Empire⁴ et sera abordée sous différents angles. Ainsi, dans un premier temps, on s'intéressera aux technologies mises en œuvre. Dans un second temps, on tâchera d'identifier les différentes personnes intervenant lors du halage. Puis, dans un troisième temps, on s'intéressera à l'acte du traînage en lui-même. Enfin on exploitera les différents résultats obtenus précédemment pour proposer des évaluations de masses de cargaisons ou de besoins en personnel dans des témoignages incomplets ou lacunaires.

Toutefois, les résultats de cette étude ne sauraient être considérés comme définitifs. Ils constituent plutôt une base pour des recherches ultérieures et ne demandent qu'à être contredits par de nouvelles découvertes iconographiques, archéologiques, techniques, etc.

1 Laboury (2013b), pp. 36-41.

2 Laboury (1998), p. 138.

3 Tefnin (1983), pp. 5-17.

4 Pour des raisons de commodités, ces différentes scènes ont été numérotées et classées dans un tableau contenant différentes informations comme : le nom du propriétaire du monument dont la scène est issue, la référence PM et la référence bibliographique principale. Il ne sera donc pas fait dans cet article de renvois directs aux ouvrages contenant ces scènes.

Technologies

Traineaux

Grâce aux représentations, sept types de traîneaux peuvent être observés. Deux critères ont été retenus pour établir cette typologie, la forme, vue de profil, de l'avant et de l'arrière des patins.

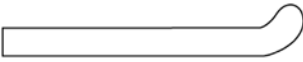
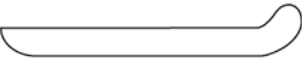
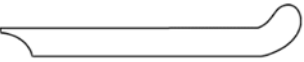


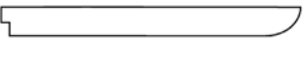


ARRIERE AVANT	(1) ANGULAIRE	(2) ARRONDI	(3) AVEC ENCOCHE
(A) RECOURBÉ	 A1	 A2	 A3
(B) ARRONDI	 B1	 B2	 B3
(C) ZOOMORPHE	 C1	 C2	

Fig. 1. Typologie des traîneaux.

La principale différence entre les traîneaux de type 1 et de type 2 est que le premier, de par ses patins angulaires à l'arrière, évite tout recul intempestif du traîneau lors de son déplacement. À l'inverse, les traîneaux de type 2 peuvent être tirés dans un sens comme dans l'autre. La forme des patins de type B peut faciliter le chargement et le déchargement, les manœuvres n'étant pas entravées par les patins à l'avant.

À l'exception du type A3, utilisé pour le transport de la statue colossale chez Djéhouthyotep (scène 51), du type B3, utilisé pour le transport de la cuve du mastaba de Sédjemib Inti (scène 31) et du type C2, utilisé uniquement pour le transport des sarcophages et des coffres à vases canopes,⁵ on ne remarque pas de corrélation entre forme du traîneau et nature du chargement. Tout au plus on remarquera que les statues sont le plus souvent déplacées sur des traîneaux de type A et que dans les scènes de halage de jarres ou de coffres setchat, ce sont les traîneaux de type 2 qui sont le plus représentés.

Cordes de halage

Les cordages utilisés pour le halage devaient être assez résistants pour supporter la masse du traîneau et de la charge. Plusieurs scènes nous montrent un homme en train de tester la solidité de la corde en tirant dessus. Les cordes étaient confectionnées à partir de fibres végétales provenant par exemple du palmier-doum, de l'alfa, des papyrus ou du lin⁶ et nécessitaient du coup d'être utilisées avec soin. Ainsi, dans plusieurs scènes, l'homme chargé de verser l'eau devant le traîneau écarte la corde pour ne pas la mouiller. Les cordes de halage peuvent être attachées aux traîneaux de différentes manières.

⁵ Ceux-ci peuvent cependant être chargés sur d'autres types de traîneaux.

⁶ Arnold (1991), pp. 268-269 et Teeter (1987), pp. 71-77, pl. VII-IX.

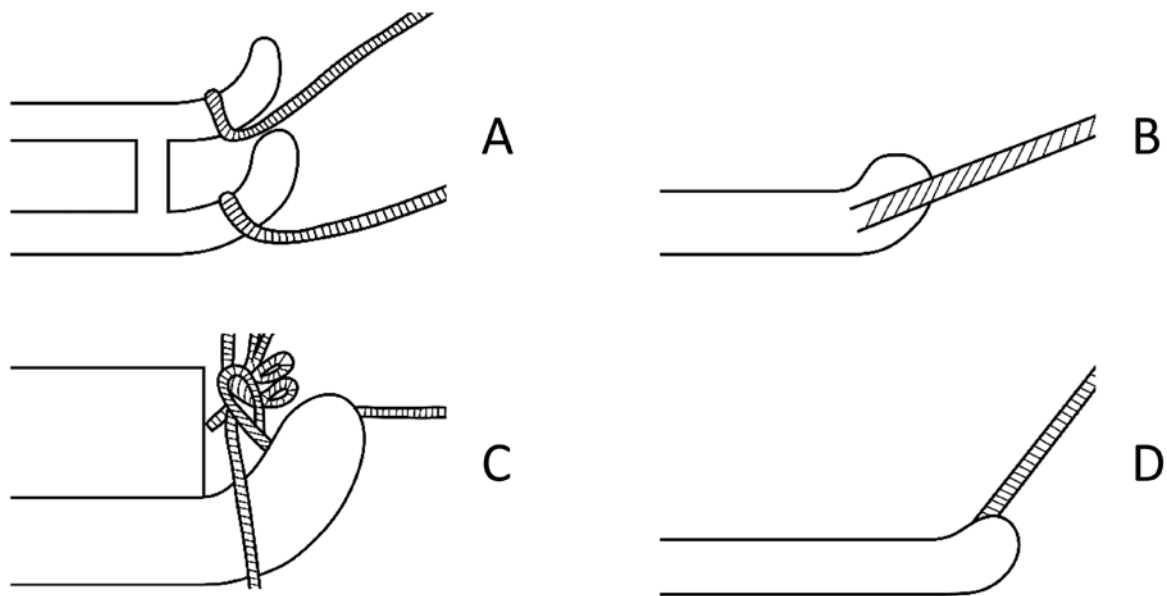


Fig. 2. Les différentes formes d'attaches. (A) scène 52; (B) scène 25; (C) scène 51; (D) scène 10.

Les différents types d'attaches sont donc :

- A : Les cordes sont nouées à l'avant des patins.
- B : Les cordes passent dans des trous pratiqués à l'avant des patins.
- C : Les cordes sont attachées à un ou plusieurs anneaux.
- D : Les cordes sont attachées à l'une des traverses

À ces quatre différentes formes d'attaches s'ajoute une cinquième, que l'on pourrait qualifier de 'mixte', la corde de halage servant également à maintenir la cargaison en place.

Fixation de la cargaison

S'il existe des objets possédant un traîneau intégré, comme par exemple certains coffres setchat,⁷ la plupart des cargaisons devaient être fixées aux traîneaux lors du transport. Des différentes scènes connues, trois grandes techniques de fixation ont été observées.

Dans la première technique de fixation, des anneaux, fixés au traîneau, servent à l'accrochage de cordes. Ce système est visible dans une version assez simple chez Akhethotep (scènes 1 et 2) où la chapelle portative transportée possède elle aussi des anneaux auxquels des cordelettes sont reliées.

Chez Djéhouthyhotep (scène 51), s'ajoute aux anneaux de fixation un système de cordage complexe, mis sous tension grâce à la technique dite 'du tourniquet espagnol'. Cette méthode, qui permet de tendre fortement une corde, requiert l'utilisation de grandes pièces de bois qui, en plus de faciliter l'enroulage de la corde, permettent une meilleure fixation. Des pièces de cuir ou de fibres végétales tressées protègent la corde de l'usure.⁸ A. Joosse, qui a reproduit la sculpture à une échelle moindre

⁷ Qui sont alors représentés entreposés encore posés sur leur traîneau, comme par exemple dans la tombe de Dèbèhen, voir : Hassan (1943), p. 179, fig. 122, pl. L.

⁸ Goyon *et al.* (2004), pp. 203-204.

pour étudier le système de cordage, a constaté plusieurs incohérences dans la représentation, notamment la corde verticale qui, si on la place au même endroit, glisse lorsqu'elle est mise sous tension.⁹

La seconde technique consiste à faire passer les cordages non plus dans des anneaux, mais directement dans des trous pratiqués à même les patins. Cette technique est visible dans la scène de halage d'un hippopotame provenant du temple funéraire de Pépy II (scène 49 et fig. 3), où les sangles maintenant les antérieurs et le corps de l'animal passent dans des trous pratiqués dans les patins. Remarquons toutefois que les liens qui maintiennent la gueule de l'animal sont accrochés aux patins grâce à des anneaux.

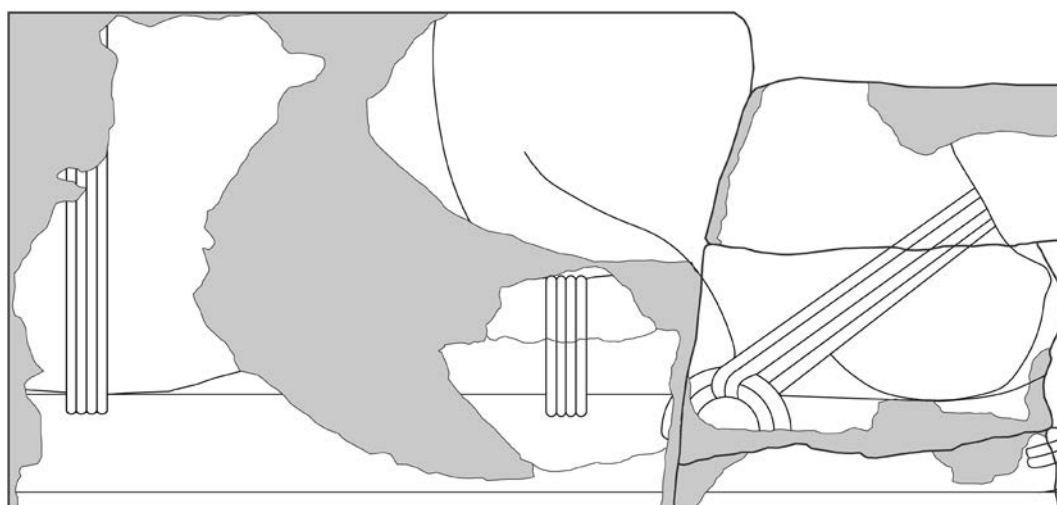


Fig. 3. Détail des cordages maintenant un hippopotame. Temple funéraire de Pépy II (scène 49).

Enfin, il existe une troisième technique de fixation que l'on pourrait qualifier de 'mixte', les cordes servant au halage du traîneau étant les mêmes que celles servant à la fixation de la charge. Cette technique s'entrevoit dans plusieurs scènes de halage de jarres figurées dans les mastabas de Nebkaouhor (scène 9), de Gemnikai (scènes 37 et 38), de Mérérouka (scène 39), de Mérytési (scènes 40 à 45) et enfin dans celui de Nikaouisési (scènes 46 à 48). En combinant les différentes informations présentes dans ces scènes il est possible de modéliser en trois dimensions ce système d'attache.

Si de nombreuses autres possibilités de restitutions existent (avec plus ou moins d'anneaux, un cadre en bois différent, etc.), cette modélisation permet de résumer la technique employée : deux cordes (en rouge et en jaune) partent de l'arrière du traîneau puis font le tour d'un cadre en bois avant de se rejoindre à l'avant du traîneau où elles serviront au halage. En procédant ainsi, les cordes se tendent lors du transport et protègent de manière efficace les jarres en les maintenant en place. Un système similaire, cette fois-ci employé pour le transport des statues, a été étudié par Mark Lehner et Peter Lacovara.¹⁰

⁹ Joosse (2002), pp. 67-70.

¹⁰ Lehner et Lacovara (1985), pp. 169-174.

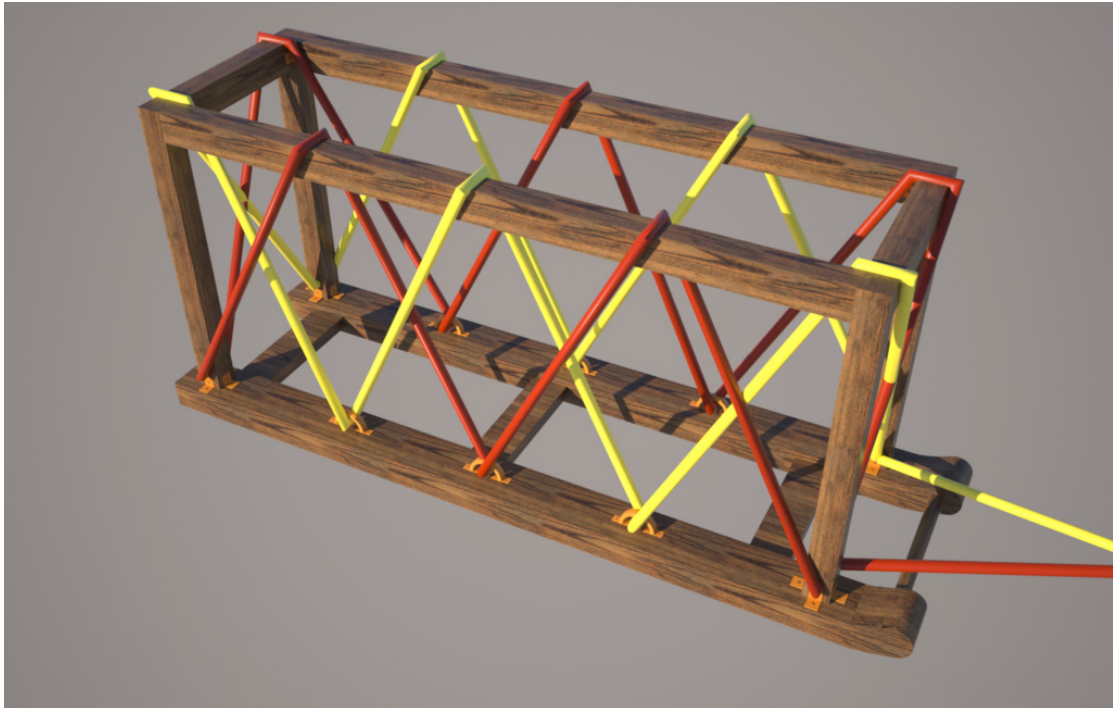


Fig. 4. Modélisation du système d'attache 'mixte'.

Main d'œuvre

Personnel de halage

Si, avec des attestations rares et variées, il est malaisé d'identifier avec certitude les haleurs. Quelques remarques d'ordre général peuvent cependant être faites.

Les chargements de masses et de dimensions moyennes (mobilier funéraire, cages) sont manœuvrés dans la majorité des exemples par des prêtres (*hm-k3* ou *d3*) agissant en tant qu'équipe (*js.t* ou *ts.t*) appartenant au domaine funéraire. Pour les cargaisons plus imposantes et/ou prestigieuses, il est fait appel à des hommes formés et entraînés. Ainsi l'on retrouve des *pr.w-wj3*, équipe du bateau, pour le transport du pyramidion de Sahourê (scène 30), des *nfr.w*, recrues, pour le transport d'un hippopotame (scène 49), et enfin, chez Djéhouthyhotep (scène 51), des *d3mw*, jeunes hommes, des *d3mw n(y) h3.t*, jeunes guerriers et la *s3w n(y) wbw*, congrégation de prêtres.

Au groupe des haleurs *stricto sensu* s'ajoutent deux autres travailleurs qui semblent veiller au bon déroulement du halage.

À l'arrière du groupe, figure dans plusieurs scènes un homme qui veille à la solidité et au bon arrimage de la corde lors du départ. Particulièrement visible dans le mastaba de Gemnikai (scène 36), sa présence peut être suspectée dans d'autres représentations (scène 16 par exemple). Enfin, c'est peut-être encore lui que l'on retrouve dans plusieurs scènes en train d'aider le verseur d'eau en écartant la corde de halage (scènes 25 à 29). Ce personnage reste pour l'heure non identifié.

À l'avant du groupe on remarque dans au moins vingt-cinq scènes un homme qui, installé en tête de file, dirige le convoi.¹¹ Ce personnage se distingue des autres haleurs parce qu'il a passé la corde

¹¹ Henri Chevrier les distingue également du reste des haleurs : 'Nous voyons les ouvriers "tracteurs" en quatre doubles files [...] et les quatre à la tête de chaque file, qui sont là pour soutenir les extrémités des cordes' (Chevrier (1970), p. 21).

sur une épaule (scènes 15 ou 23) ou derrière sa nuque (scènes 3 ou 10) prenant ainsi une position peu propice au halage. Il peut également se retourner sur le convoi pour surveiller les manœuvres de départ (scènes 14, 26 ou 50) et, si la situation l'exige, il peut sortir de la file pour crier des ordres aux haleurs (scènes 7, 8). Malheureusement, bien que représenté de nombreuses fois, son titre n'est connu que dans une seule scène conservée dans le mastaba de Rashepsès (scène 26) où il est : *shd js(.t)*, l'inspecteur d'équipe.

Personnel auxiliaire

Régulièrement, d'autres personnes interviennent lors du halage de traîneaux. L'une d'elles est – avec douze exemples connus – l'inspecteur. Ce dernier, qui veille à l'équilibre du chargement lors du transport, n'est identifié qu'à six reprises. S'il est toujours *shd*, inspecteur (scènes 10, 11), son titre est fréquemment précisé. Il est ainsi, à une occasion *shd wt(.w)*, inspecteur des embaumeurs (scène 12) et à trois reprises *shd hm(.w)-k3*, inspecteur des prêtres funéraires (scènes 13, 15, 35). Surveillant la stabilité de la cargaison (statue, jarres, coffres), il peut parfois être installé à l'arrière du traîneau (scènes 11, 12, 17). Cependant, le fait qu'il suive à pied le convoi dans la majorité des exemples connus laisse à penser qu'il agit ponctuellement, à un moment où la stabilité de la cargaison est particulièrement menacée.

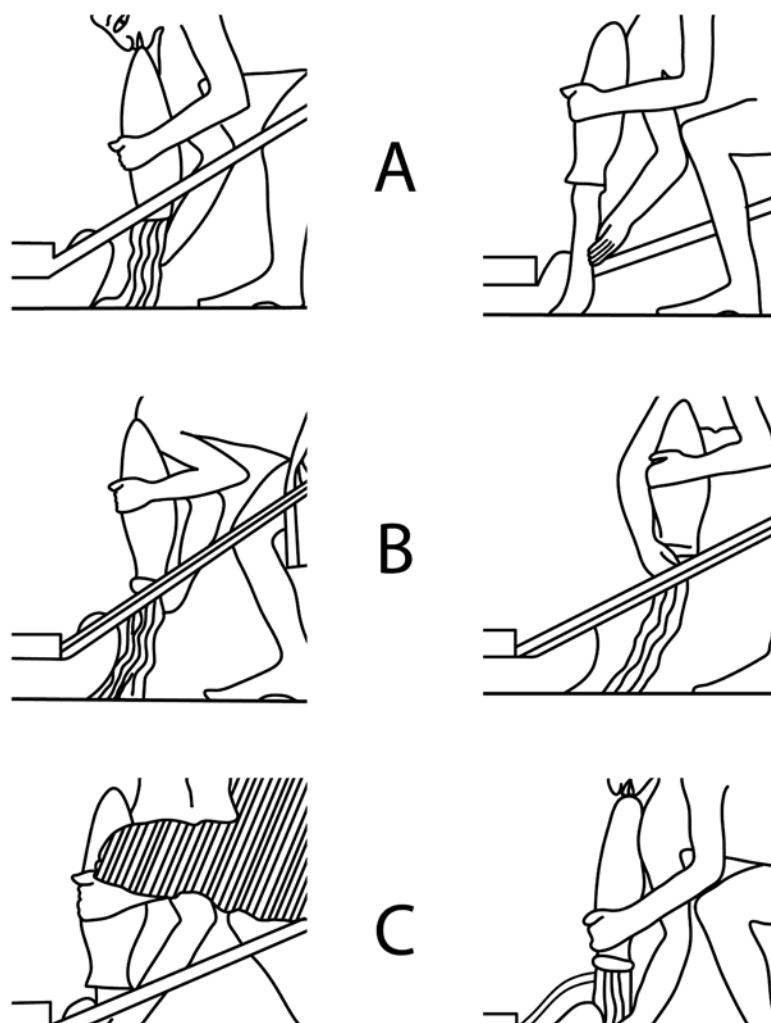


Fig. 5. Mastaba de Ty. A : scène 33, B : scène 34 et C : scène 35.

Un autre travailleur intervenant régulièrement est le verseur d'eau. Si, avec quarante-deux exemples connus, il très fréquemment représenté, il n'est clairement identifié qu'à neuf reprises. De façon générale il est un *hrp*, contrôleur, mais s'ajoutent toujours à ce titre des précisions. Il peut ainsi être *hrp js.t*, contrôleur d'équipe (scènes 21, 23, 26, 27, 28), *hrp js.w(t)*, contrôleur d'équipes (scène 33) et enfin, *hrp js.t n(y.t) pr-d.t*, contrôleur d'équipe du domaine funéraire (scènes 34 et 35.). À l'Ancien Empire, son geste, en plus d'être totalement utilitaire, est un véritable geste technique. Si plusieurs scènes témoignent de cette précision, les plus intéressantes proviennent du mastaba de Ty (scènes 33 à 35) où, dans des représentations voisines les unes des autres, la variété de postures du contrôleur démontre que l'on a bien ici affaire à des gestes techniques que le ou les dessinateurs ont souhaité retranscrire de façon précise.¹²

S'il est difficile aujourd'hui de savoir pourquoi les verseurs d'eau adoptaient tel ou tel geste et en quoi ces derniers agissaient de façons adaptées sur la lubrification du sol, ils témoignent qu'apporter de l'eau pour favoriser le glissement devait répondre à des 'blocages' bien précis et n'être fait que de manière ponctuelle. D'ailleurs, lorsqu'il est présent, le traîneau est souvent représenté à l'arrêt, le contrôleur (scènes 4 à 6 et 20) ou un haleur (scène 24 à 29) écarte la corde – qui n'est donc pas sous tension – pour verser l'eau. Un seul contrôleur peut dès lors agir sur plusieurs traîneaux d'un même convoi (scène 37, 38 et 43). Toutefois, il semble que parfois sa présence soit requise de manière continue. C'est notamment le cas chez Ptahshepsès (scène 21), où le contrôleur est figuré installé à l'avant du traîneau. Les autres scènes du mastaba (scènes 22-23) le figurant debout, il y a de fortes raisons de penser que le contrôleur de la scène 21 devait agir ainsi sur une période longue, à un moment où la route était moins praticable, voire sur la totalité du trajet. Il agit de même dans la scène de transport d'une statue colossale conservée dans la tombe de Djéhouthyhotep (scène 51). Très intéressante, cette représentation nous montre le verseur d'eau debout à l'avant du traîneau, en train de verser le contenu d'une jarre. Il est approvisionné par plusieurs hommes¹³ qui accomplissent leur tâche à l'aide de palanches.

Au personnel vu précédemment s'ajoutent de nombreuses personnes – danseurs, encenseurs, prêtres, etc. – dont la présence était probablement aussi importante dans l'esprit d'un ancien Égyptien que celle des haleurs. S'il y aurait beaucoup à dire sur eux, il nous a semblé préférable de nous concentrer ici sur le personnel ayant une implication 'concrète' dans le bon déroulement du halage.

Manœuvres

Masse du chargement

Des nombreuses scènes de halage figurant dans les mastabas et tombes de l'époque étudiée, seules deux nous fournissent les éléments indispensables à une évaluation de leur masse, à savoir la taille et la matière de l'objet déplacé puis, pour obtenir le ratio masse/personne, le nombre de haleurs. La première provient du mastaba de Ptahshepsès (scène 23) où est inscrite la légende :



twt n(y) m3t 3 mh 7 h3t(y)-c smhr wct(y) Pth-špss

‘Statue en granite, haute de 7 coudées, du gouverneur, l’ami unique Ptahshepsès.’

12 On remarque en effet qu'à l'inverse les haleurs, eux, sont dans des positions identiques d'une scène à l'autre.

13 Bien que seules trois personnes soient représentées, il faut probablement en imaginer beaucoup plus, le nombre de trois hommes marquant simplement la pluralité.

La statue devait mesurer environ 3,67 mètres (7 x 0,525 m). Connaissant sa hauteur, on peut procéder à une reconstitution schématique de la statue en 3 dimensions (fig. 6), ce qui permet d'en estimer le volume à 1,99 m³.

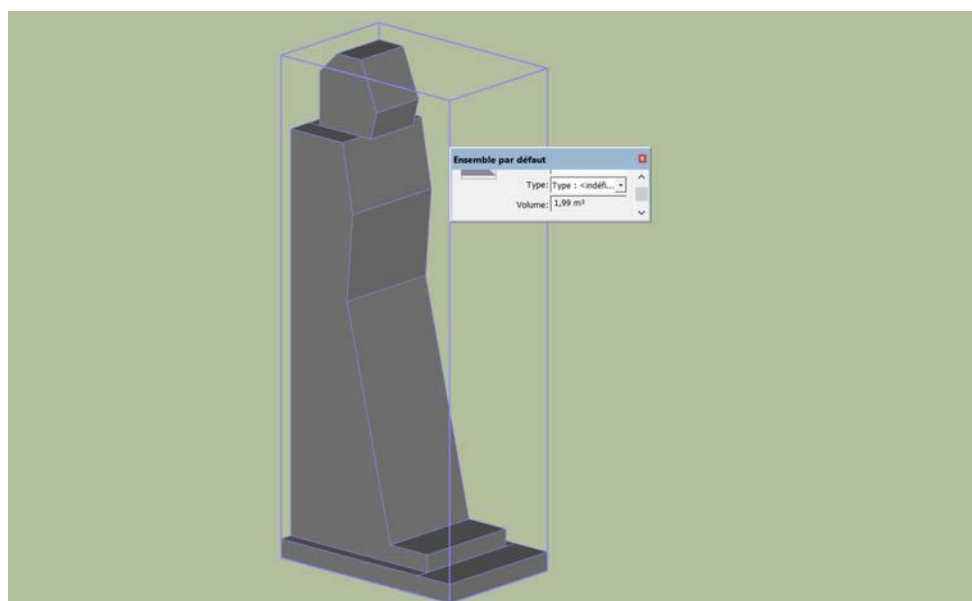


Fig. 6. Modélisation schématique de la statue de Ptahshepsès (scène 23).

À partir du volume estimé et avec la masse volumique du granite (en moyenne 2700 kg/m³), nous pouvons estimer la masse de la statue à 5373 kg (1,99 x 2700 kg). Ce résultat, divisé par le nombre de seize haleurs présents dans la scène, nous donne une masse déplacée de 336 kg/pers.

La seconde scène est celle du halage d'un colosse conservée dans la tombe de Djéhouthyotep (scène 51) où est inscrite la légende :



šms twt n(y) 13 mh m jnr n(y) ḥw.t-Nbw

‘Escorter une statue de 13 coudées en pierre de Hatnoub.’

La statue qui mesurait donc 6,80 mètres (13 x 0,525 m) devait voir sa masse atteindre les 58 tonnes.¹⁴ Si l'on divise cette masse par le nombre de cent soixante-huit haleurs, on arrive à un ratio de 345 kg/pers.

À ces deux exemples s'ajoutent trois scènes dans lesquelles la hauteur des statues a pu être estimée. Deux proviennent du mastaba de Ty, la troisième du mastaba de Ptahshepsès. Le ratio observé est donc relativement constant, la masse par personne allant de 336 à 348 kg/personne soit une moyenne de 342 kg/pers. On est donc bien en dessous des 833 kg/pers. observés par Henri Chevrier lors de son expérience à Karnak durant laquelle il fait déplacer un bloc de cinq tonnes par six hommes.¹⁵ Il faut cependant garder à l'esprit que cette expérience a eu lieu dans des conditions optimales avec un sol plat recouvert de limon et des ouvriers qualifiés. Et si H. Chevrier remarque

¹⁴ Goyon *et al.* (2004), pp. 203-204 et Arnold (1991), pp. 277-278.

¹⁵ Chevrier (1970), pp. 15-39.

qu'avec trop de haleurs le traîneau est moins manœuvrable, il est probable que les anciens Égyptiens étaient plus habitués à ce type de manœuvres et que les haleurs modulaient leurs efforts selon les difficultés rencontrées (terrain en pente, sol moins glissant, etc.). Ces 490 kg/pers. de différence s'expliquent par des différences dans la nature du terrain et dans les distances à parcourir mais également par la probable volonté des anciens Égyptiens de ménager les haleurs dans la durée.

Provenance	Scène	Type	Dimensions (coudées)	Masse estimée (kg)	Nombre de haleurs	Ratio (kg/pers.)
Mastaba de Ptahshepsès	23	Statue en granite	7	5373	16	336
Hypogée de Djéhouthotep	51	Statue en travertin	13	58000	168	345
Mastaba de Ptahshepsès	21	Deux statues en granite dans un naos	6 (estimé)	7392	22 ?	336
Mastaba de Ty	33	Statue en ébène	7 (estimé)	2090	6	348
Mastaba de Ty	33	Statue en acacia	7 (estimé)	2070	6	345

Tableau 1. Ratio kg/pers. dans les différentes scènes où la masse de la cargaison a pu être estimée.

La constance de ces estimations pose la question de l'existence ou non d'un tel ratio dans l'ancienne Égypte et de son éventuelle intégration aux canons artistiques. En effet, Jean-Claude Goyon a émis l'hypothèse que l'un des calculs du Papyrus Anastasi I, dans lequel il est question du transport d'un obélisque et du nombre d'hommes nécessaires à sa traction, témoigne que les Égyptiens utilisaient un ratio : 'telle masse par homme'.¹⁶ Dès lors on est amené à se demander si les dessinateurs utilisaient eux-mêmes un tel ratio pour calculer le nombre de haleurs devant être représentés. Si rien ne permet à ce jour de l'affirmer, il semblerait que les artistes égyptiens aient pu recevoir une formation plus large que le seul enseignement de leur art,¹⁷ ils auraient donc peut-être pu calculer eux-mêmes le nombre nécessaire de personnes. À moins que, plus simplement, ils ne se soient appuyés sur des calculs antérieurs qui leur fournissaient une équivalence simple sur leur grille de proportion, du type : 'une statue de X carrés de hauteur = X haleurs' ou 'X carrés occupés par la statue = X haleurs'. S'il a existé, ce calcul conférerait à la scène plus de réalisme et donc plus d'efficacité performative.

Lubrification du sol

Le nombre de haleurs n'est cependant pas le seul aspect à prendre en compte dans la bonne marche du halage. La lubrification du sol avant le passage du traîneau semble également agir de manière importante. Bien documentées, les scènes de halages de statues dans les convois funéraires à l'Ancien et au Moyen Empire sont celles qui apportent le plus d'informations à ce sujet.

Si l'on regarde les scènes où un verseur d'eau est présent (fig. 7, courbe), on s'aperçoit que l'adjonction d'un haleur semble réduire le besoin de lubrification du sol. On remarque en effet que les verseurs d'eau sont plus fréquemment représentés lorsque le traîneau est tiré par deux, quatre ou six haleurs, tandis que leur présence chute à trois, cinq ou sept haleurs. Au-delà de huit haleurs (soit à partir d'une masse que l'on peut évaluer à environ 2730 kg), il y a toujours un verseur d'eau. Une question toutefois demeure : le verseur d'eau peut-il concomitamment occuper la fonction de haleur ? Car, si au-delà de huit haleurs le verseur d'eau semble travailler indépendamment du groupe et se concentrer uniquement à sa tâche, l'on peut se demander si en deçà il n'appartient pas

¹⁶ Goyon *et al.* (2004), pp. 182-183.

¹⁷ Laboury (2013a), pp. 33-34.

au groupe des haleurs. En ce cas, il interviendrait en cas de problème avant de retourner aider au halage. Cette double fonction expliquerait pourquoi il est moins représenté dans les scènes où les haleurs sont en nombre impair.

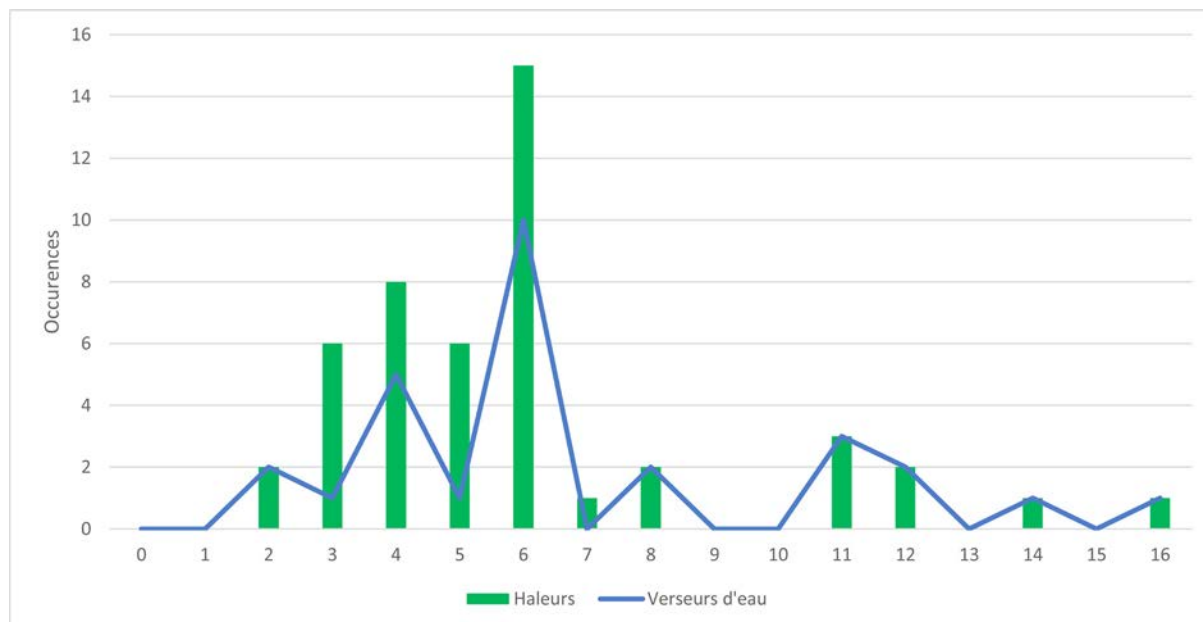


Fig. 7. Nombre d'occurrences où le verseur d'eau intervient, en comparaison au nombre de haleurs.

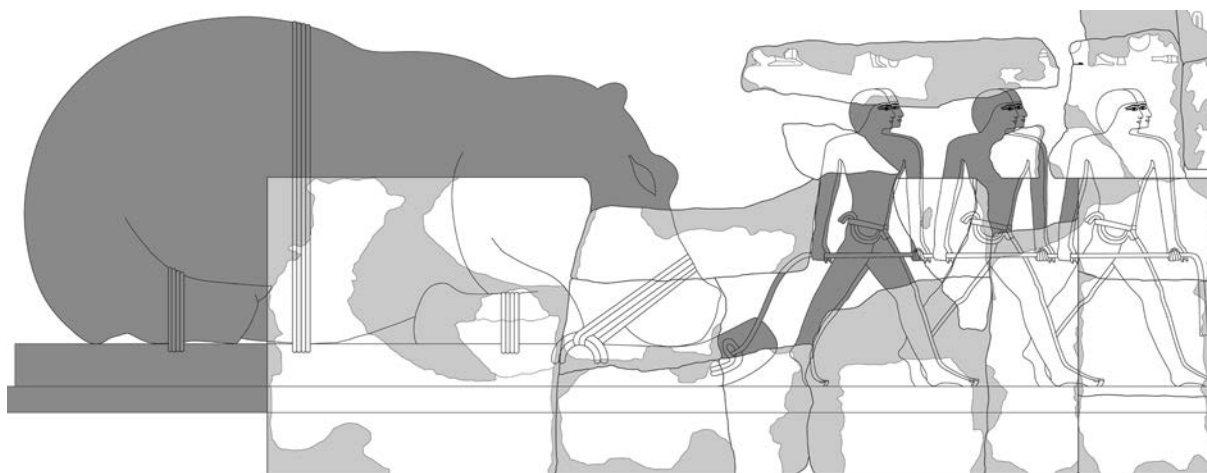


Fig. 8. Scène de halage d'un hippopotame provenant du temple funéraire de Pépy II (scène 49).

Perspectives de recherche

Grâce à ces différentes observations il est possible pour certaines scènes ou témoignages écrits, d'évaluer la masse des cargaisons, le nombre nécessaire d'hommes aux halages, voire de restituer des lacunes.

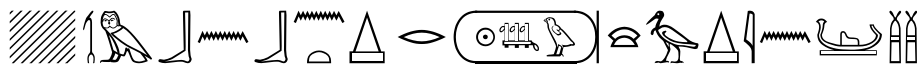
Halage d'un hippopotame

La scène de transport d'un hippopotame dans le temple funéraire de Pépy II (fig. 8, scène 49) est exceptionnelle. Très fragmentaire cette scène appartient à un ensemble plus vaste de chasse

à l'hippopotame où le roi est représenté debout sur une barque, en train d'harponner un animal devant sa cour. Bien que de prime abord la scène ait l'air irréaliste, le nombre de six hommes semblant être sous-évalué, il n'en est rien. L'*hippopotamus amphibius* ou hippopotame commun, peut peser de 1300 kg à 3200 kg.¹⁸ Si l'on multiplie le nombre de six haleurs par le ratio minimum de 336 kg/pers., on obtient pour l'hippopotame figurant ici une masse de 2016 kg, soit un animal de taille moyenne. Notons enfin que l'impression de démesure est due au fait que la scène n'est pas proportionnée. L'hippopotame, dont la hauteur moyenne au garrot est d'un mètre cinquante, est ici bien trop grand comparé aux haleurs.

Halage du pyramidion de Sabouré

Cette scène provient de la chaussée montante de la pyramide de Sahourê (scène 30). Le bloc où se trouvait le traîneau n'ayant à ce jour pas été retrouvé, seule la légende nous informe sur la nature du chargement :



[...] $\underline{d}^c m \ bnb n.t \ [r] \ mr \ H^c(=w)-b3(.w)-S3hw-R^c \ jn \ ^c pr.w-wj3$

‘[...] le pyramidion (recouvert d’)or fin à la pyramide :

“Les *baou* de Sahourê sont apparus” par l’équipe du bateau.’

Sur l'hypothèse d'un pyramidion taillé dans une pierre dont la masse volumique serait de 2700 kg/m^3 , ce qui peut correspondre aux granites ou à certains calcaires, deux propositions de restitution vont être faites. L'une s'appuie sur les dimensions du pyramidion de Dahchour, l'autre sur le nombre visible de haleurs.

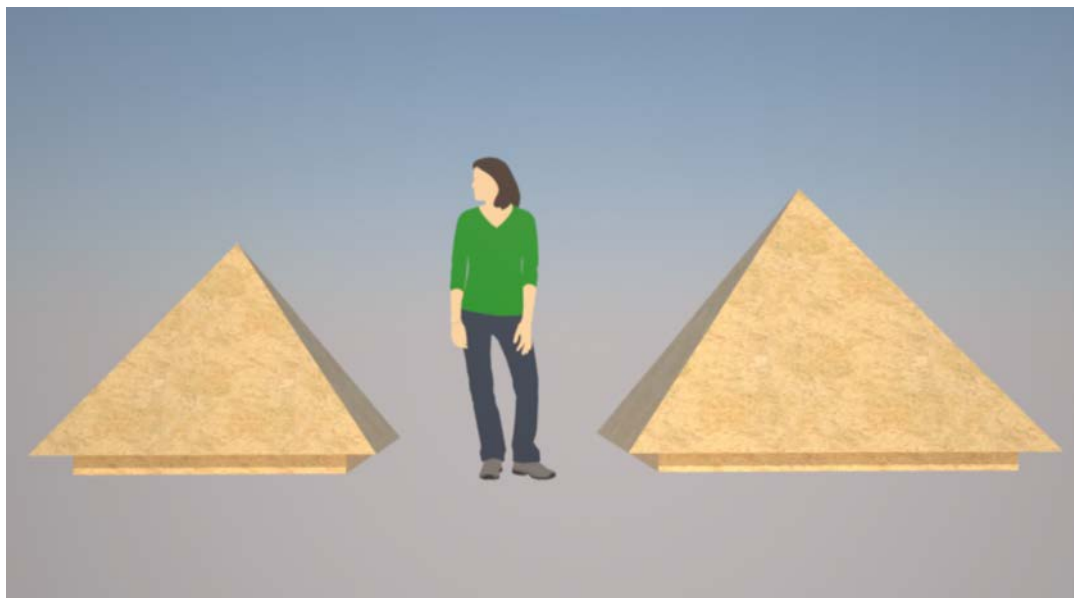


Fig. 9. Proposition de restitution 1 (gauche) et 2 (droite) du pyramidion (le personnage mesure 1,68 m).

18 Voir, par exemple : [<http://animals.nationalgeographic.com/animals/mammals/hippopotamus/>].

La première restitution se base donc sur un pyramidion ayant les mêmes dimensions que celui retrouvé aux abords de la pyramide rouge à Dahchour (hauteur 1,10 m ; côté 1,57 m, soit 1,06 m³).¹⁹ En envisageant uniquement la masse de la pierre, on obtient une masse de 2862 kg. En divisant ce nombre par le ratio minimum kg/pers. observé (336 kg/pers.), le nombre nécessaire de haleurs pour tracter cette masse se situe à un peu plus de huit personnes, soit moitié moins que le nombre de haleurs conservés.

Pour la seconde restitution, il faut considérer qu'il n'y a pas de lacune dans le nombre de seize haleurs représentés. Si l'on multiplie ce chiffre par le ratio de 336 kg/pers., la masse du pyramidion serait donc de 5376 kg, soit un volume total de 1,99 m³ (hauteur sans la base 1,31 m ; côté 1,99 m).

Halage de blocs

Si l'on connaît de rares figurations de transport de blocs à partir du Nouvel Empire, les ressources textuelles, plus nombreuses, nous permettent d'évaluer, pour une telle opération, les besoins logistiques. Les inscriptions retrouvées au Ouadi Hammâmât sont ainsi riches en renseignements.²⁰

Dans l'inscription CM 152,²¹ il est fait mention d'un bloc de douze coudées de long halé par deux cents hommes. En prenant toujours le ratio de 336 kg/pers. et en le multipliant par le nombre de haleurs, on arrive à une masse du bloc évaluée à 67200 kg. Si l'on considère qu'il s'agit d'un bloc de granite (masse volumique de 2700 kg/m³), le volume du bloc devait être de 24,89 m³. Si l'on modélise (fig. 10) un bloc de 24,89 m³, celui-ci peut avoir comme dimensions en mètres : L. 6,30 x l. 2,10 x h. 1,88.

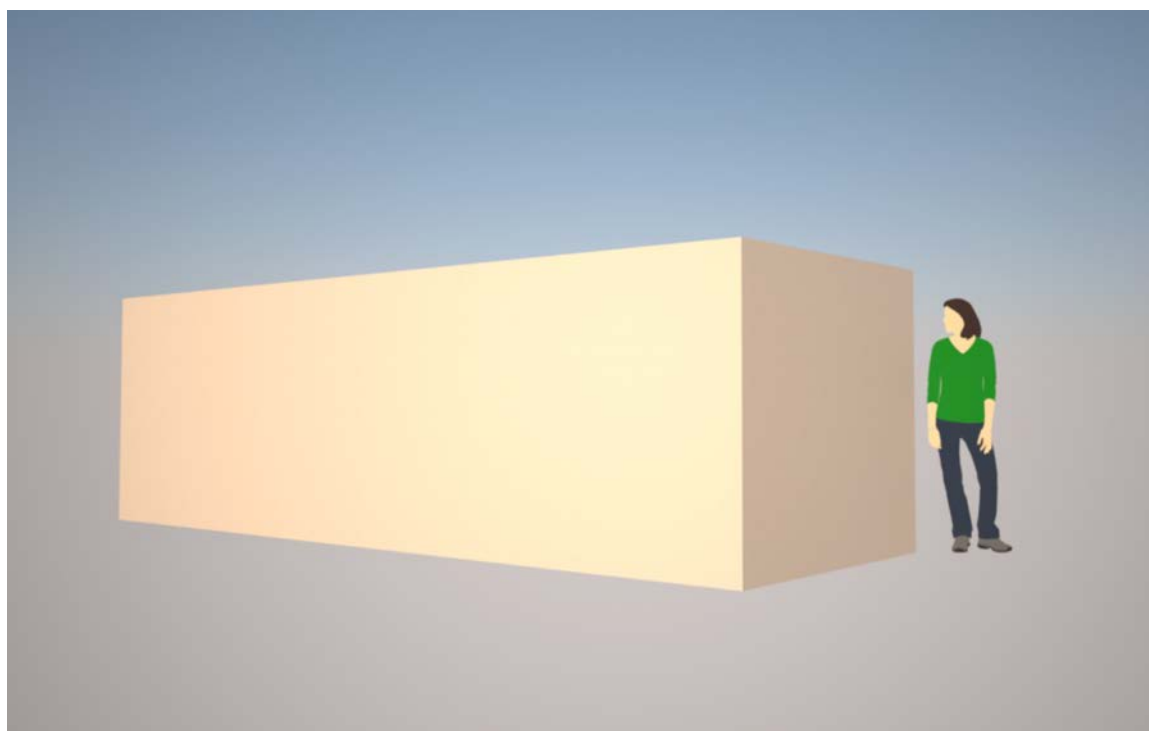


Fig. 10. Proposition de restitution du bloc de l'inscription CM 152 (le personnage mesure 1,68 m).

¹⁹ Volume du pyramidion seul de 0,90 m³ auquel il faut ajouter la base d'installation ici estimée à 0,16 m³.

²⁰ Les inscriptions notées CM renvoient à l'ouvrage Couyat et Montet (1912). Les inscriptions notées G renvoient à l'ouvrage Goyon (1957).

²¹ Farout (1994), p. 159.

Dans une autre inscription (CM 149),²² il est fait mention d'un bloc mesurant dix coudées de long et huit coudées de large. La hauteur n'est pas mentionnée, mais l'on peut penser qu'elle est aussi de 8 coudées.²³ Avec ces dimensions, on obtient un bloc de 92,6 m³, soit une masse de 250 tonnes pour un bloc de granite (fig. 11). Divisé par le ratio de 336 kg/pers., on arrive à un nombre de sept cent quarante-quatre haleurs.²⁴ Ce nombre d'hommes n'a rien d'étonnant, d'autres inscriptions (G 61 et CM 87) mentionnent en effet des blocs halés par cinq cents, mille, mille cinq cents ou deux mille hommes.²⁵ Le convoi utilisé pour le transport de ce bloc était donc peut-être de mille hommes. L'écart d'environ deux cent cinquante hommes observables entre les estimations données pour l'inscription CM 149 et les chiffres fournis dans les inscriptions G 61 et CM 87 correspondant alors, soit à une réserve de main d'œuvre, soit aux personnels auxiliaires tels que ceux observés pour le transport de la statue de Djéhouthyhotep (verseurs d'eau, porteurs d'eau, encenseurs, porteurs de madriers, médouou, etc.).

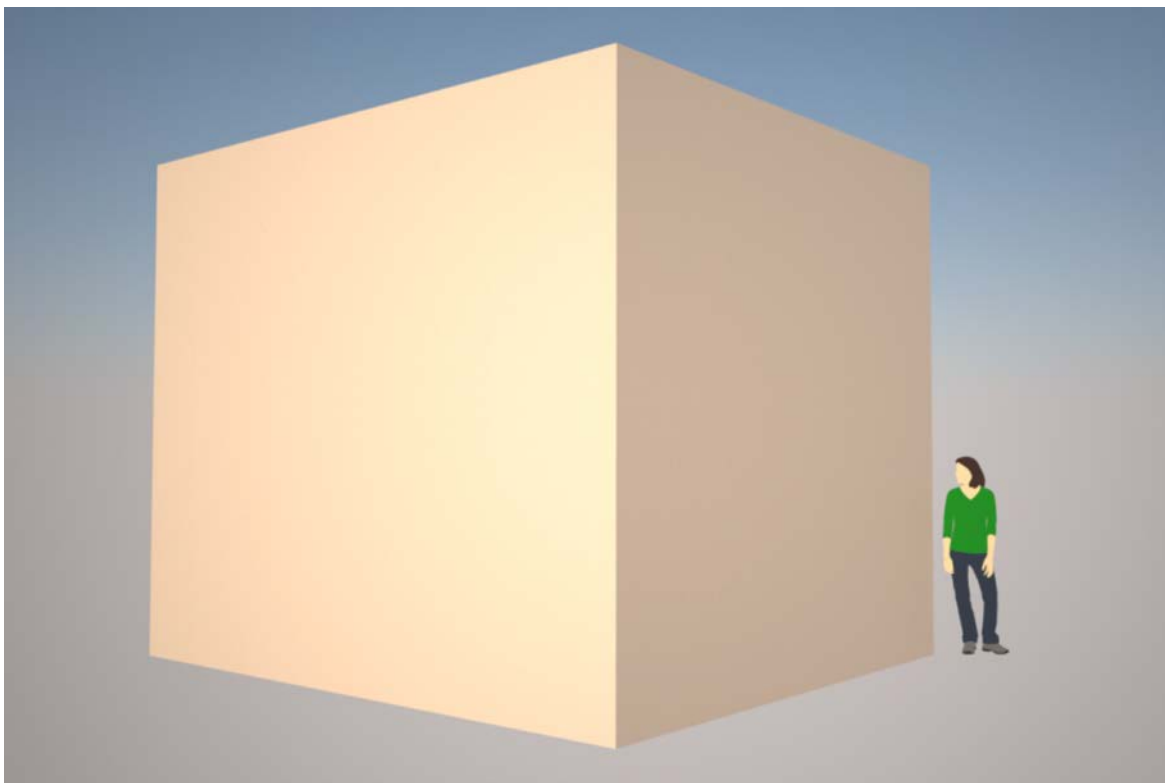


Fig. 11. Proposition de restitution du bloc de l'inscription CM 149 (le personnage mesure 1,68 m).

Halage d'une stèle

Dans l'un des registres latéraux d'une stèle découverte en 2008 au Gebel Silsileh,²⁶ figure le chargement sur un bateau d'une stèle installée sur un traîneau. Le traîneau, qui va quitter la carrière, s'engage sur un plan incliné. Devant le traîneau, un homme tient un objet. Pour Ph. Martinez, il

22 Farout (1994), p. 159.

23 Si l'on bascule le bloc sur le côté, la largeur devient la hauteur et inversement.

24 Avec un bloc mesurant 10 coudées de hauteur, on arrive à une masse de 312 tonnes, soit un nombre de neuf cent vingt-huit haleurs.

25 Farout (1994), inscription G 61, p. 147 et inscription CM 87, p. 148.

26 Martinez (2009), pp. 133-172.

s'agit soit d'une cale, soit d'une jarre d'eau, la seconde solution me semblant cependant être la meilleure.²⁷ Un homme est debout sur la stèle. Il lève un bâton pour donner le signal de départ aux haleurs. Ceux-ci, au moins au nombre de quinze hommes,²⁸ sont guidés par un inspecteur d'équipe qui, retourné vers le bateau, dirige la marche. Connaissant le nombre de haleurs, il est possible de calculer la masse de la cargaison. En utilisant toujours le même ratio de 336 kg/pers., la masse peut être évaluée à 5040 kg. Celle-ci étant très probablement en grès, son volume maximum est estimable à 2,65 m³. Modélisée (fig. 12), on obtient, par exemple, une stèle aux dimensions suivantes : H. 3,54 m, l.1,90 m, ép. 0,37 m.

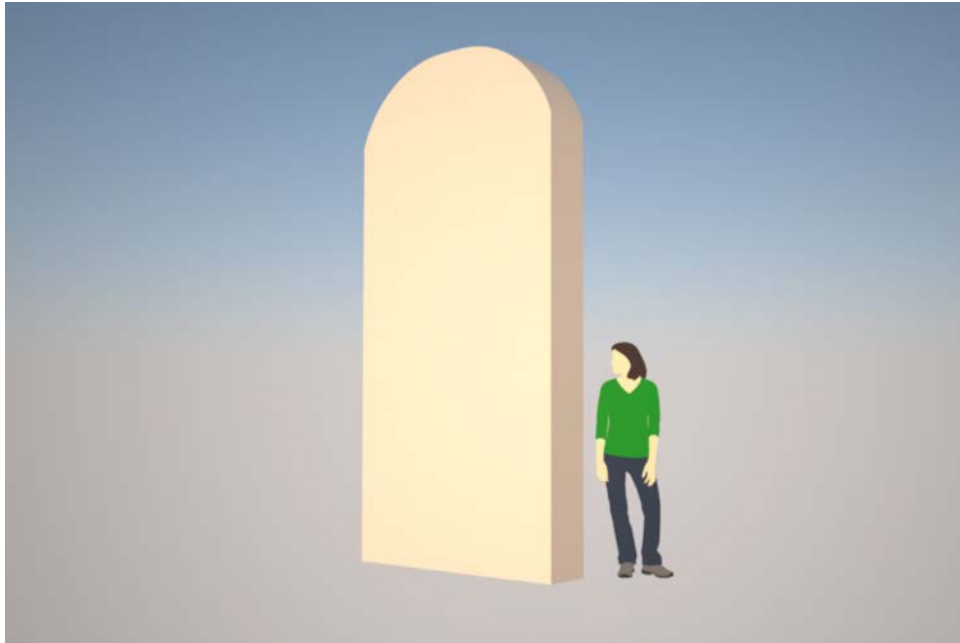


Fig. 12. Proposition de restitution de la stèle (le personnage mesure 1,68 m).

Conclusion

Ces différentes propositions ont pour principal intérêt de nous permettre de se figurer ce à quoi le halage d'une cargaison X pouvait ressembler et ainsi mettre en avant la dimension 'réaliste' des témoignages. En comparant ces différentes estimations, on constate que l'on reste toujours dans l'ordre du possible et du réalisable. Le nombre de haleurs – figuré, cité ou évalué – semble correspondre aux besoins en hommes et la masse des cargaisons n'a rien d'extravagant, bien au contraire.

Mais ces estimations n'ont pas vocation de prouver que les ratios observés dans cet article (de 336 à 348 kg/pers.) sont justes, précis et infaillibles. En effet, respecter dans les représentations un 'réalisme' formel n'était pas nécessairement la priorité des anciens Égyptiens pour qui le fond primait sur la forme. C'est pourquoi ces estimations servent à donner des ordres de grandeur, à relativiser les différents témoignages qui nous sont parvenus. Oui, six hommes peuvent traîner un hippopotame. Oui, seize hommes suffisent au halage d'un pyramidion, etc.

27 Au-delà d'un certain nombre de haleurs et donc d'une masse élevée, il y a toujours un verseur d'eau (*supra*, p. 53, Lubrification du sol).

28 Cette partie du registre est peu lisible. Ce nombre semble cependant être le bon.

Et finalement, si l'on compare les différents chargements évoqués dans l'article avec d'autres également déplacés par traîneaux,²⁹ on remarque que les données qui nous sont parvenues illustrent seulement le transport de charges relativement maniables et plutôt légères³⁰ et qu'en matière de mobilisation de main-d'œuvre, de génie civil ou d'innovations techniques, nous ne pouvons pour l'heure qu'effleurer en surface la réalité du transport par traîneau et espérer de nouvelles découvertes dans les années à venir.

- A. Pyramidion de Sahourê (proposition 1).
- B. Pyramidion de Sahourê (proposition 2).
- C. Bloc de pierre (inscription CM 152).
- D. Statue de Ptahsepsès.
- E. Stèle du Gebel Silsileh.
- F. Bloc de pierre (inscription CM 149).
- G. Statue de Djéhoutyhotep
- H. Colosse de Memnon.
- I. Obélisque de Louxor-Concorde.
- J. Obélisque de Karnak-Latran.
- K. Obélisque inachevé.

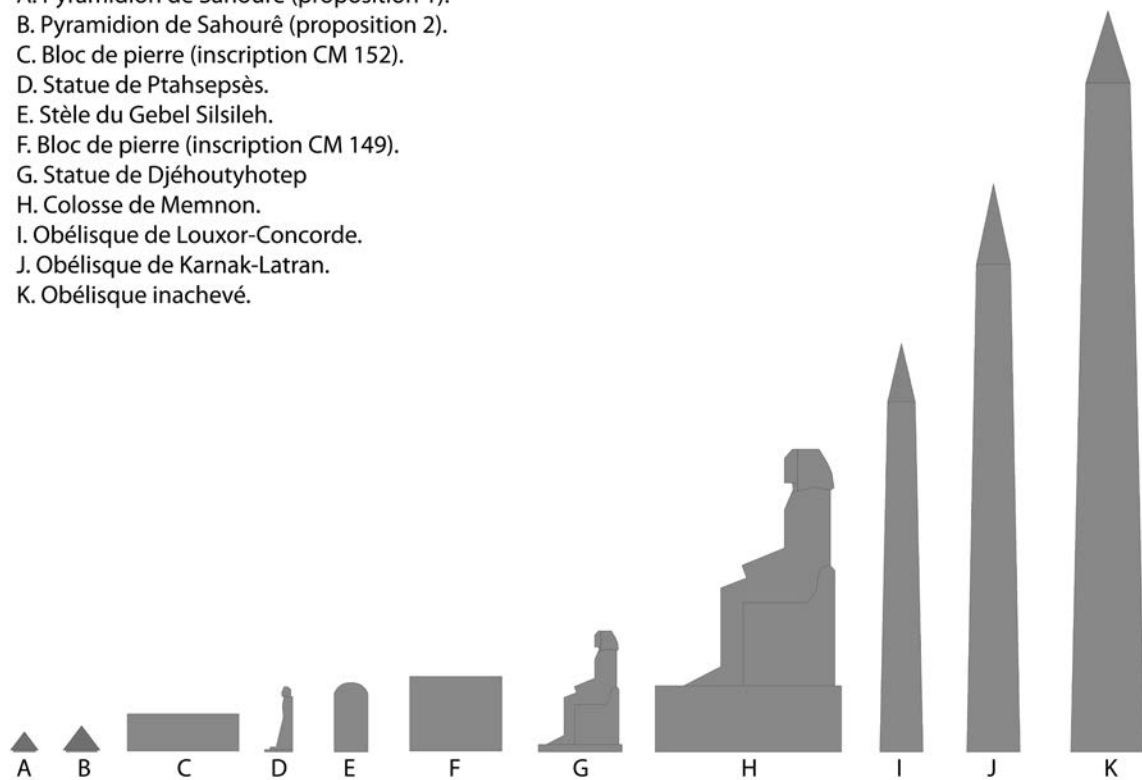


Fig. 13. Comparaison entre les cargaisons évoquées dans l'article (A-G) et d'autres (H-K).

Bibliographie

- Arnold, D. (1991), *Building in Egypt; Pharaonic Stone Masonry*, New York et Oxford.
- Chevrier, H. (1970), 'Techniques de la construction dans l'ancienne Égypte, II. Problèmes posés par les obélisques', *RDE* 22, pp. 15-39.
- Couyat, J. et Montet, P. (1912), *Les inscriptions hiéroglyphiques et hiératiques du Ouâdi Hammâmât*, MIFAO XXXIV, Le Caire.
- Farout, D. (1994), 'La carrière du [ouhemou] Ameny et l'organisation des expéditions au Ouadi Hammamat au Moyen Empire', *BIFAO* 94, pp. 143-172.
- Goyon, J.-Cl., Golvin, J.-Cl., Simon-Boidot, C. et Martinet, G., (2004), *La construction pharaonique du Moyen Empire à l'époque gréco-romaine : Contexte et principes technologiques*, Paris.
- Goyon, G. (1957), *Nouvelles inscriptions rupestres du Wadi Hammamat*, Paris.
- Hassan, S. (1943), *Excavations at Giza IV: 1932-1933*, Le Caire.

²⁹ Ou qui aurait dû l'être, dans le cas de l'obélisque inachevé.

³⁰ En comparaison, les colosses de Memnon pèsent chacun au moins 1300 t (550 t pour le piédestal et 750 pour la statue), l'obélisque de Louxor-Concorde 230 t, celui de Karnak-Latran 455 t, et l'obélisque inachevé pèse 1200 t.

- Joosse, A. (2002), 'Spanish lashings in Ancient Egypt?', *KMT* 13-1, pp. 67-70.
- Laboury, D. (2013a), 'L'artiste égyptien, ce grand méconnu de l'Égyptologie', dans G. Andreu (éd.), *L'art du contour. Le dessin dans l'Égypte ancienne*, Paris, pp. 28-35.
- Laboury, D. (2013b), 'De l'individualité de l'artiste dans l'art égyptien', dans G. Andreu (éd.), *L'art du contour. Le dessin dans l'Égypte ancienne*, Paris, pp. 36-41.
- Laboury, D. (1998), 'Fonction et signification de l'image égyptienne', *Bulletin de la Classe des Beaux-Arts de l'Académie Royale de Belgique*, 6e série, IX, 1998, pp. 131-148.
- Tefnin, R. (1983), 'Discours et iconicité dans l'art Égyptien', *Annales d'Histoire de l'Art et Archéologie* V, 1983, pp. 517.
- Lehner, M. et Lacovara, P. (1985), 'An Enigmatic Object Explained', *JEA* 71, pp. 169-174.
- Martinez, Ph. (2009), 'Une commande royale pour le Ramesseum : une stèle inédite de Ramsès II au Gebel es Silsilah', *Memnonia* XX, pp. 133-172.
- Teeter, E. (1987), 'Techniques and Terminology of Rope-Making in Ancient Egypt', *JEA* 73, pp. 71-77.

	Propriétaire Mastaba/Tombe	Référence dans le Porter & Moss	Référence bibliographique principale
1	Akhethotep	PM III/2, pp. 634-635 (1:e)	Ziegler, Chr. (1993), <i>Le mastaba d'Akhetetep. Une chapelle funéraire de l'Ancien Empire</i> , Paris, pp. 106-107 et 114.
2		PM III/2, pp. 634-635 (1:e)	Ziegler, Chr. (1993), <i>Le mastaba d'Akhetetep. Une chapelle funéraire de l'Ancien Empire</i> , Paris, pp. 108-109 et 114-115.
3	Hetepherakhti	PM III/2, p. 593 (2:III)	Mohr, H.T. (1943), <i>The Mastaba of Hetep-ber-abkti. Study on an Egyptian Tomb Chapel in the museum of Antiquities</i> , Leyde, p. 40, fig. 6.
4	Ihy	PM III/2, p. 618 (9:III)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2003), <i>The Unis Cemetery at Saqqara, Volume II: The Tombs of Inyefert and Ihy (reused by Idut)</i> , <i>ACE Reports</i> 19, Oxford, p. 50, pl. 60 [b].
5		PM III/2, p. 617 (5:II)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2003), <i>The Unis Cemetery at Saqqara, Volume II: The Tombs of Inyefert and Ihy (reused by Idut)</i> , <i>ACE Reports</i> 19, Oxford, p. 44, pl. 16 [a] et 53 [h].
6		PM III/2, p. 617 (5:II)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2003), <i>The Unis Cemetery at Saqqara, Volume II: The Tombs of Inyefert and Ihy (reused by Idut)</i> , <i>ACE Reports</i> 19, Oxford, p. 44, pl. 16 [a] et 53 [g].
7	Nébet	PM III/2, p. 624 (8)	Munro, P. (1993), <i>Der Unas-Friedhof Nord-West. Topographisch-historische Einleitung. Das Doppelgrab der Königinnen Nebet und Khenut</i> , Mayence, pp. 60-61, pl. 13.
8		PM III/2, p. 624 (9:III)	Munro, P. (1993), <i>Der Unas-Friedhof Nord-West. Topographisch-historische Einleitung. Das Doppelgrab der Königinnen Nebet und Khenut</i> , Mayence, pp. 62-64, pl. 14.
9	Nebkaouhor	PM III/2, p. 629 (23)	Hassan, S. (1975), <i>The Mastaba of Neb-kaou-her, Excavations at Saqqara I</i> , Le Caire, pp. 53-54, fig. 22 et pl. XLII-XLIII [a].
10	Néferirtenef	PM III/2, p. 583 (1 :a)	Van de Walle, B. (1978), <i>La chapelle funéraire de Neferirtenef</i> , Bruxelles, pp. 73-74, pl. 14.
11		PM III/2, p. 583 (1:b)	Van de Walle, B. (1978), <i>La chapelle funéraire de Neferirtenef</i> , Bruxelles, pp. 73-74, pl. 15.

12	Niânk-knoum et Knoumhotep	PM III/2, p. 642 (2:II)	Moussa, A. M. et Altenmuller, H. (1977), <i>Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep. Old Kingdom Tombs at the Causeway of King Unas at Saqqarah</i> , <i>ArchVer</i> 21, Mayence, p. 50, pl. 6.
13		PM III/2, p. 642 (5:b)	Moussa, A. M. et Altenmuller, H. (1977), <i>Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep. Old Kingdom Tombs at the Causeway of King Unas at Saqqarah</i> , <i>ArchVer</i> 21, Mayence, pp. 62-63, pl. 16 (haut), 19 [a].
14		PM III/2, p. 642 (5:b)	Moussa, A. M. et Altenmuller, H. (1977), <i>Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep. Old Kingdom Tombs at the Causeway of King Unas at Saqqarah</i> , <i>ArchVer</i> 21, Mayence, pp. 62-63, pl. 16 (milieu), 19 [a].
15		PM III/2, p. 642 (5:b)	Moussa, A. M. et Altenmuller, H. (1977), <i>Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep. Old Kingdom Tombs at the Causeway of King Unas at Saqqarah</i> , <i>ArchVer</i> 21, Mayence, pp. 62-63, pl. 16 (bas).
16		PM III/2, p. 642 (5:c)	Moussa, A. M. et Altenmuller, H. (1977), <i>Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep. Old Kingdom Tombs at the Causeway of King Unas at Saqqarah</i> , <i>ArchVer</i> 21, Mayence, pp. 63-64, pl. 17 (milieu).
17		PM III/2, p. 642 (5:c)	Moussa, A. M. et Altenmuller, H. (1977), <i>Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep. Old Kingdom Tombs at the Causeway of King Unas at Saqqarah</i> , <i>ArchVer</i> 21, Mayence, pp. 63-64, pl. 17 (bas).
18	Ounas	PM III/2, p. 418	Labrousse, A. et Moussa, A. (2002), <i>La chaussée du complexe funéraire du roi Ounas</i> , <i>BiEtud</i> 134, Le Caire, p. 141, fig. 30 [a-b].
19		PM III/2, p. 418	Labrousse, A. et Moussa, A. (2002), <i>La chaussée du complexe funéraire du roi Ounas</i> , <i>BiEtud</i> 134, Le Caire, p. 140, fig. 29.
20	Ptahhotep	PM III/2, p. 654 (9)	Lepsius K. R. (1849–1859), <i>Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien II</i> , Band IV, Berlin, pl. 104 [c].
21	Ptahshepsès	PM III/1, pp. 340-342	Verner, M. (1986), <i>Abusir I. The Mastaba of Ptahshepses, I-II</i> , Prague, pp. 108-110, pl. 60.
22		PM III/1, pp. 340-342	Verner, M. (1986), <i>Abusir I. The Mastaba of Ptahshepses, I-II</i> , Prague, pp. 106, 257-259, pl. 58, 59.
23		PM III/1, pp. 340-342	Verner, M. (1986), <i>Abusir I. The Mastaba of Ptahshepses, I-II</i> , Prague, pp. 104-105, pp. 254-256, pl. 56, 57.
24	Ramaka	PM III/2, p. 487 (1:II)	Eaton-Krauss, M. (1984), <i>The Representations of statuary in private tombs of the Old Kingdom</i> , <i>ÄA</i> 39, Wiesbaden, pp. 150-151, pl. XXX.
25		PM III/2, p. 487 (1:II)	Eaton-Krauss, M. (1984), <i>The Representations of statuary in private tombs of the Old Kingdom</i> , <i>ÄA</i> 39, Wiesbaden, pp. 150-151, pl. XXIX.
26	Rashepsès	PM III/2, p. 495 (9:e)	Lepsius K.R. (1849–1859), <i>Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien II</i> , Band IV, Berlin, pl. 64bis [b] (haut).
27		PM III/2, p. 495 (9:e)	Lepsius K.R. (1849–1859), <i>Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien II</i> , Band IV, Berlin, pl. 64bis [b] (bas).
28		PM III/2, p. 495 (9:f)	Lepsius K.R. (1849–1859), <i>Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien II</i> , Band IV, Berlin, pl. 64bis [a] (haut).
29		PM III/2, p. 495 (9:f)	Lepsius K.R. (1849–1859), <i>Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien II</i> , Band IV, Berlin, pl. 64bis [a] (bas).

30	Sahourê	Non Enregistré	Hawas, Z. et Verner, M. (1996), 'Newly Discovered Blocks from the Causeway of Sahure (Archaeological Report)', <i>MDAIK</i> 52, p. 181, fig. 1 [a], pl. 54.
31	Sénedjemib Inti	PM III/1, p. 85 (1:b)	Brovarski, E. (2000), <i>The Senedjemib Complex. Part I. The Mastabas of Senedjemib Inti (G 2370), Khnumenti (G 2376), and Senedjemib Mehi (G 2378), Giza Mastabas 7</i> , Boston, pp. 22-23, fig. 23, pl.80 [a].
32	Tepemânkh	PM III/1, pp. 343 et 350	Martin, K. (1991), <i>Die Altägyptischen Denkmäler. Corpus Antiquitatum Aegyptiacarum. Übersee-Museum Bremen, Teil 1</i> , Mayence, pp. 18-20.
33	Ty	PM III/2, p. 471 (24:I)	Epron, L. et Dumas, Fr. (1939), <i>Le tombeau de Ti, Fasc. I, Les approches de la chapelle</i> , MIFAO LXV, Le Caire, pl. LII-LIII.
34		PM III/2, p. 471 (24:II)	Epron, L. et Dumas, Fr. (1939), <i>Le tombeau de Ti, Fasc. I, Les approches de la chapelle</i> , MIFAO LXV, Le Caire, pl. LIV-LV.
35		PM III/2, p. 471 (24:III)	Epron, L. et Dumas, Fr. (1939), <i>Le tombeau de Ti, Fasc. I, Les approches de la chapelle</i> , MIFAO LXV, Le Caire, pl. LIV-LV.
36	Gemnikai	PM III/2, p. 523 (18)	Von Bissing, Fr.W. (1905-1911), <i>Die Mastaba des Gem-ni-kai, band II</i> , Berlin, p. 8, pl. VI.
37		PM III/2, p. 525 (44)	Von Bissing, Fr.W. (1905-1911), <i>Die Mastaba des Gem-ni-kai, band II</i> , Berlin, pp. 13-14 et 20, pl. XXXVI (haut).
38		PM III/2, p. 525 (44)	Von Bissing, Fr.W. (1905-1911), <i>Die Mastaba des Gem-ni-kai, band II</i> , Berlin, pp. 13-14 et 20, pl. XXXVI (bas).
39	Mérérrouka	PM III/2, p. 530 (45)	Duell, Pr. (1938), <i>The mastaba of Mereruka. Part I. Chambers A 1-10. Plates 1-103</i> , OIP XXXI, Chicago, pl. 70.
40	Mérytétî	Non Enregistré	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2004), <i>Meruka and his Family, part I, The Tomb of Meryteti, ACE Reports 21</i> , Oxford, p. 40, pl. 44 [c, i].
41		Non Enregistré	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2004), <i>Meruka and his Family, part I, The Tomb of Meryteti, ACE Reports 21</i> , Oxford, p. 40, pl. 44 [c, ii].
42		PM III/2, p. 536 (123)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2004), <i>Meruka and his Family, part I, The Tomb of Meryteti, ACE Reports 21</i> , Oxford, pp. 32-32, pl. 42, 43, 54.
43		PM III/2, p. 536 (123)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2004), <i>Meruka and his Family, part I, The Tomb of Meryteti, ACE Reports 21</i> , Oxford, pp. 42-43, pl. 54.
44		PM III/2, p. 536 (124)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2004), <i>Meruka and his Family, part I, The Tomb of Meryteti, ACE Reports 21</i> , Oxford, p. 41, pl. 30, 31, 53 [b].
45		PM III/2, p. 536 (122)	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2004), <i>Meruka and his Family, part I, The Tomb of Meryteti, ACE Reports 21</i> , Oxford, pp. 40-41, pl. 29, 53 [a].
46	Nikaouisési	Non Enregistré	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2000), <i>The Teti Pyramid Cemetery at Saqqarah, Volume IV: The Tomb of Nikanisesi, ACE Reports 14</i> , Warminster, pp. 50-51, pl. 32 [a], pl. 62.
47		Non Enregistré	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2000), <i>The Teti Pyramid Cemetery at Saqqarah, Volume IV: The Tomb of Nikanisesi, ACE Reports 14</i> , Warminster, p. 51, pl. 62.
48		Non Enregistré	Kanawati, N. et Abder-Raziq, M. (2000), <i>The Teti Pyramid Cemetery at Saqqarah, Volume IV: The Tomb of Nikanisesi, ACE Reports 14</i> , Warminster, p. 53, pl. 33 [b], pl. 66.

49	Pépy II	PM III/2, p. 426 (14:2)	Jéquier, G. (1940), <i>Le monument funéraire de Pépi II, tome III : Les approches du temple</i> , Le Caire, pp. 20-21, pl. 32-35.
50	Baqet III	PM IV, pp. 153- 154 (14-20)	Newberry, P. E. (1893), <i>Beni Hasan, part II</i> , <i>ASEg</i> 2, Londres, pp. 48-50, pl. VII.
51	Djé- houtyhotep	PM IV, p. 180 (14-15)	Newberry, P. E. (1894), <i>El Bersheh, Part I, (The tomb of Tebuti-Hetep)</i> , <i>ASEg</i> 3, Londres, 1894, pp. 16-26, pl. XII, XIV, XV.
52	Intefqer et Sénet	PM I/1, p. 121 (5-6:I)	Davies, N. de G., Gardiner, A.H. et Davies, N.M. (1920), <i>The tomb of Antefoker, vizier of Sesostri I and of his wife Senet (No. 60)</i> , <i>TTS</i> 2, Londres, p. 20, pl. XIX.

Numerical modelling and mechanical behaviour analysis of gable vaults in pharaonic construction

Claire Girardeau,¹ Thierry Verdel² and Franck Monnier³

Ancient⁴ Egyptian monumental funerary architecture developed rapidly from the reign of pharaoh Djoser in the 3rd dynasty, around 2,650 B.C., until it reached its zenith during the reigns of Khufu and Khafre in the 4th dynasty. The two largest pyramids were built at Giza at that time.⁵ Funerary chambers of the 3rd dynasty were built underground, whereas during the reign of Khufu's father Snefru, at the start of the 4th dynasty, funerary chambers began to be built in the superstructure of pyramids for the first time. Pyramids at Meidum and Dahshur which belonged to Snefru contain chambers built just above the ground level, with access corridors leading down from raised entrances in the sloped faces of the monuments.⁶ Then came the Khufu's pyramid, with a funerary chamber located more than 40 m above the ground, in the middle of the superstructure.⁷ The challenge of raising larger blocks to higher levels was increased by the need to protect the inner passages and chambers from an increasing mass of overlying masonry, reaching several hundred thousand tons in Khufu's monument.

To protect these burial spaces, the Egyptians initially developed monumental corbelled vaults, and subsequently developed equally imposing rafter vaults (also called gable vaults).⁸ The stone rafter vaults found in the majority of pyramids from the 4th through the 13th dynasties are among the most impressive structures ever produced by the Egyptian architects, in response to one of the most significant technical challenges they encountered.⁹

Traditional arches are made up of several voussoirs held together in compression. Rafter vaults are effectively simple arches, composed of pairs of voussoirs in the form of two sloping beams, facing each other to form a structure shaped like an inverted V.¹⁰ In most cases, distinct rafters are juxtaposed next to each other to form a thick apexed roof, which is described structurally as a type

1 GeoRessources Laboratory, CNRS, University of Lorraine, Mines Nancy, Nancy, France (claire.girardeau@mines-nancy.org).

2 GeoRessources Laboratory, CNRS, University of Lorraine, Mines Nancy, Nancy, France (thierry.verdel@mines-nancy.univ-lorraine.fr).

3 monnierfranck@hotmail.com.

4 Thanks to David Ian Lightbody, JAEA co-editor for technical editing and translation of this article into English.

5 Monnier (2017), pp. 112-147, 166-189.

6 Maragioglio and Rinaldi (1964), pp. 6-53, tav. 2-4 and pp. 124-139, tav. 18-19; Petrie (1892); Dorner (1986), p. 56, fig. 4.

7 Maragioglio and Rinaldi (1965), tav. 2; Dormion (1996), pl. 5.

8 The term commonly used in French is 'Voûte en chevrons' (Monnier (2013), pp. 129-130), which can be translated as 'rafter vault' and also 'gable-roof vault'.

9 Monnier (2014).

10 El-Naggar (1999), pp. 11-12.

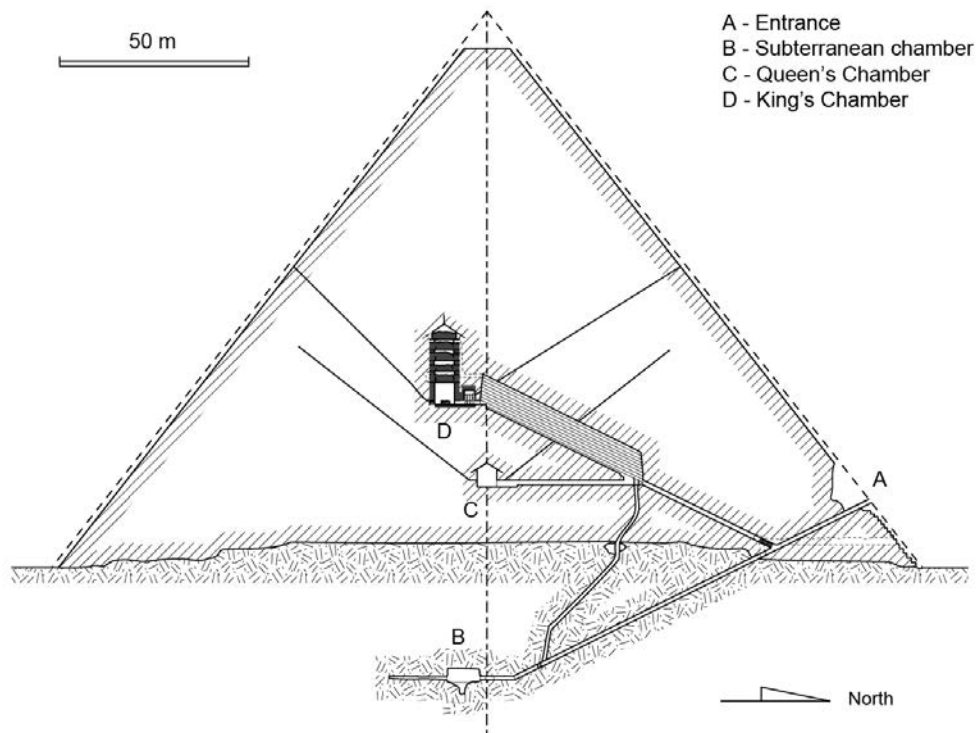


Fig. 1a. Position of the saddle vaults in the Great Pyramid of Khufu: the entrance (A), the Queen's Chamber (C) and the King's Chamber (D).

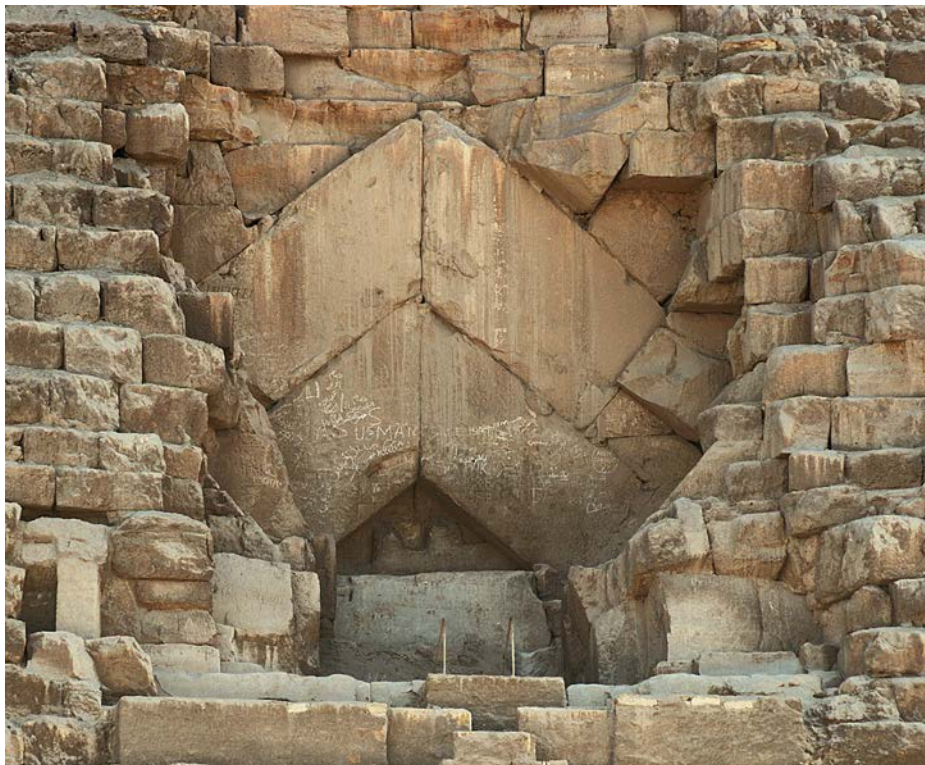


Fig. 1b. Stone rafter vault covering the entrance to the Great Pyramid.
(Franck Monnier)

of vault. Several layers of rafters can also be superimposed. This study addresses single-layer and double-layer vaults, although it should be noted that triple-layer vaults were occasionally used in ancient Egyptian monuments (fig. 1).

Many studies have addressed the mechanical behaviour of masonry vaults and arches,¹¹ but few have dealt with solid stone rafters. The purpose of this article is to investigate their mechanical behaviour using the distinct element method and associated numerical tools. The article is not intended to be a definitive or a comprehensive research report, but a presentation of initial results, and a demonstration of the potential of this approach as an aid to the study of ancient Egyptian architectural structures.

Study background

The theoretical study of the gable vaults drew on methods developed to study classic masonry arches, as rafter vaults function as simple two-voussoir arches. In 1969, Heyman introduced plastic-limit analysis to the study of masonry structures.¹² His methodology assumes that the material and structure have the following properties:

- The structure has no tensile strength, i.e., joints between voussoirs separate on tension. This is a reasonable assumption as joints between voussoirs are typically dry or contain only weak mortar, and the assumption of no tensile strength tends on the 'safe' side, i.e. the vaults are always assumed to be weaker than they may in fact be in reality.
- The stone is assumed to have an infinite compressive strength. This assumption tends to over-estimate the strength of the stone and is therefore inherently 'unsafe', but it is a reasonable working principle in structures where forces in the material were typically too low for crushing to occur.
- Sliding failure along joints cannot occur. This assumption greatly simplifies the mechanical analysis, even if it is not always realistic.

With the development of computerized modelling and more specifically after the introduction of the distinct element method by Peter Cundall in 1971,¹³ it became possible to take the joints between blocks into account as well as to model large displacements between blocks. The mechanical, numerical, analysis of masonry structures such as arches became possible, producing results that were highly representative of the real structures.

Thrust lines

In an arched structure, the line of thrust is a theoretical line that represents the path of the resultant compressive forces acting on and through the structure from different directions. Arches are stable under their own weight, or under external loads, if we find at least one thrust line lying wholly within the structure, and this holds for individual beams in a gable vault. The example illustrated in figure 2 shows such a thrust line in green in an arrangement similar to the situation experienced by the second layer of beams covering the entrance to Khufu's pyramid. Only one side of the vault is shown in each of the two diagrams.

¹¹ Heyman (1969).

¹² Heyman (1969).

¹³ Cundall (1971).

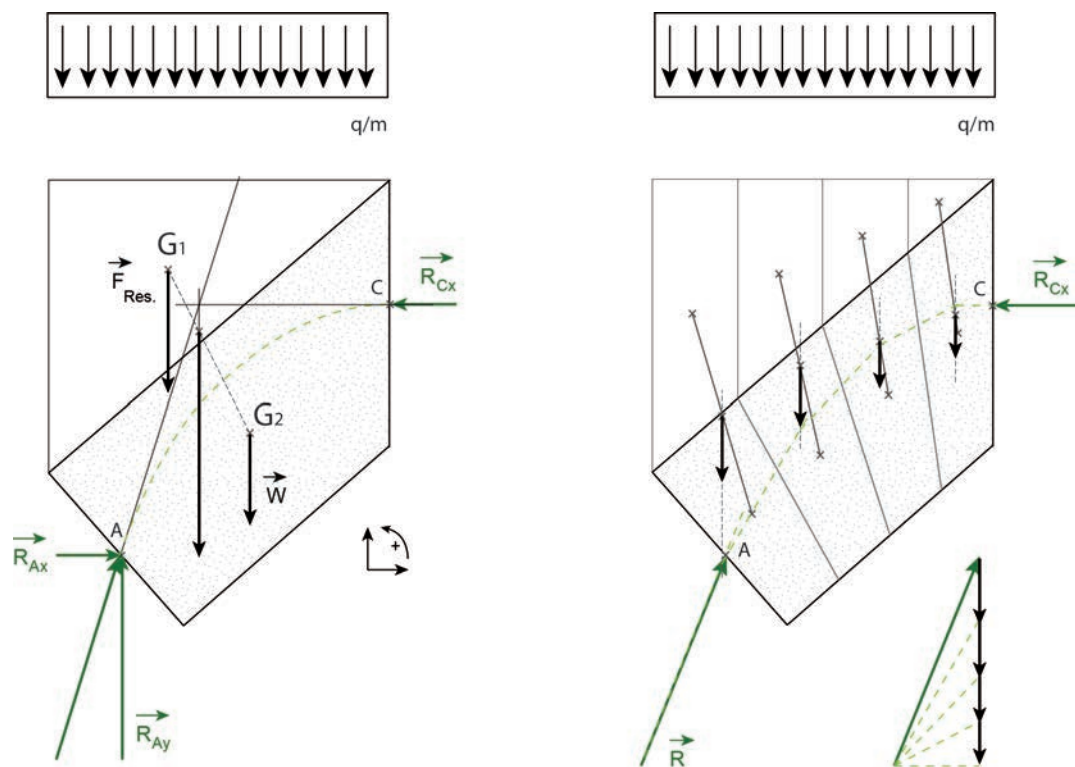


Fig. 2. Loading and possible thrust line in a single rafter such as the upper left one over the entrance to Khufu's pyramid. On the left, the beam is treated as a solid structure, while on the right the beam is evaluated as if it were comprised of 4 separate voussoirs. The forces are resolved for each individual block. The masonry above is simplified and modelled as producing a homogeneous vertical load on the rafter.

In addition to evaluating if the structure is stable, a plastic limit analysis can also determine if the structure will begin to fail, and what the maximum load bearing capacity of the structure might be before that occurred. Using Heyman's simplified assumptions, the maximum load conditions¹⁴ for single span arches are found when one thrust line runs entirely within the masonry but intersects three times with the intrados or the extrados. This extreme limit situation is where the structure satisfies the three conditions for equilibrium but is at the point of collapse. If the arch is not solid then any deflection in this case will lead to the formation of hinge points, and if the structure is loaded up to the point at which it will begin to yield/crush at an interface point, then this state will constitute the maximum global load limit before rupture.

Analysing geometric arrangements and load scenarios by evaluating structures in this extreme situation, however, produces hypothetical situations that are not necessarily representative of reality. Thanks to numerical modelling, more complex geometrical conditions can be studied more easily, and the distinct element method¹⁵ is the most suitable approach for achieving that end. To analyse and better understand the mechanical behaviour of vault rafters the current study follows the methodology established by Idris *et al.*¹⁶ which:

¹⁴ Heyman (1969).

¹⁵ Cundall (1971).

¹⁶ Idris *et al.* (2008).

- Evaluates geometric situations and load cases using distinct element method/UDEC code.
- Defines a safety factor which allows analysis of the mechanical state of the materials.
- Compares different geometries and load cases to understand the overall behaviour of rafters.

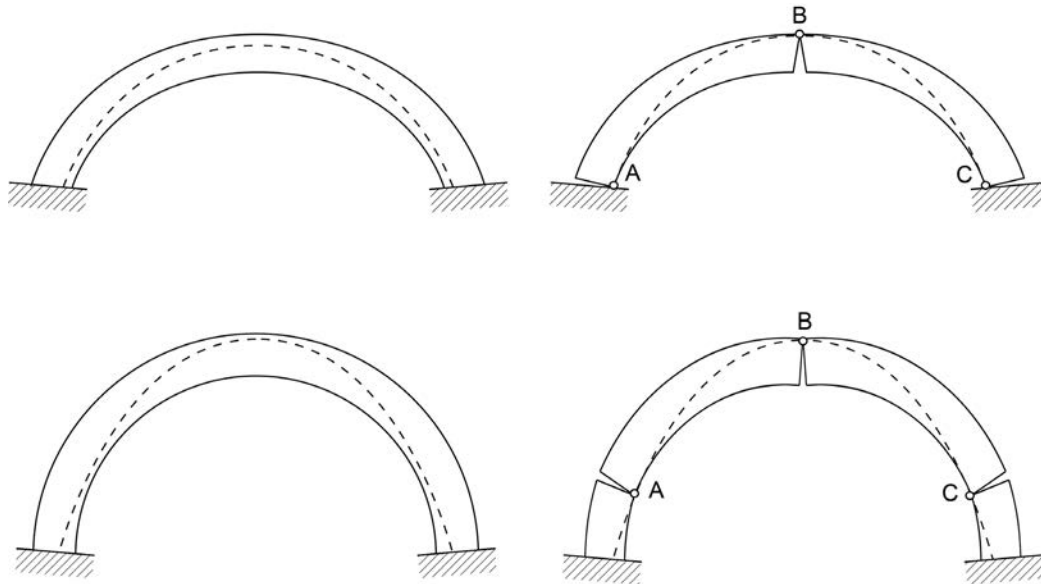


Fig. 3. Thrust line and formation of hinges in a vault.

Numerical modelling methodology

Geometry

During modelling of rafters and their surrounding context, the Universal Distinct Element Code (UDEC) software can analyse systems containing many blocks and interface joints. The modelling is simplified by assuming that the masonry around the rafters is a continuous homogenous material with consistent mechanical properties throughout. This hypothesis is questionable, but greatly simplifies calculations when using this approach. The stiffness of the surrounding matrix is assumed to be low compared to the stiffness of individual continuous blocks, to take the existence of multiple small joints in the surrounding masonry into account.

The structural geometry of gable vaults and their abutment walls on either side was chosen from numerous real-world examples that could have been analysed, as the vaults provided an opportunity to carry out systematic investigation of particular design principles. One of our main objectives was to study the effect of the inclination of the rafters on the performance of the vault. Angle θ was set as a variable, while point A (fig. 4) remains fixed in all models. To model the variable depth of the vault under a masonry superstructure, a homogenous load was applied along the upper boundary of the modelled structure and could be varied according to the depth case being tested. Examples incorporating one or two layers of rafters were investigated. In all cases, the thickness of the different layers of rafters was a constant 2 m while their length changed as the angle of the rafters varied, so

that the span of the vault remained a constant 10 m in every case.¹⁷ The underlying principles of the geometry used are shown in figure 4, which illustrates a case for a two-layer rafter arrangement.

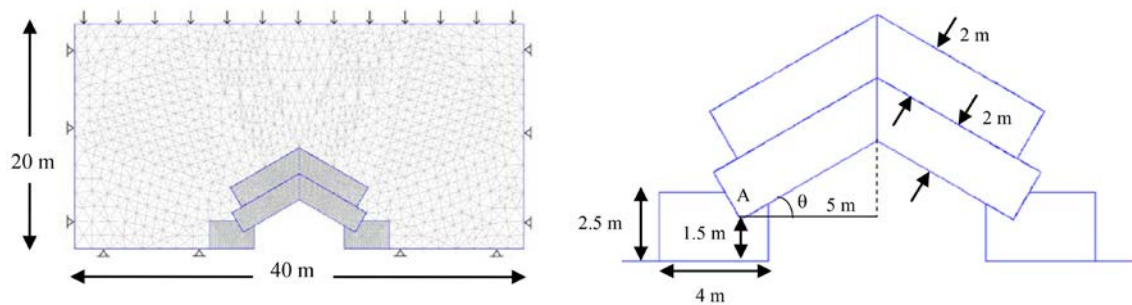


Fig. 4. Model geometry, boundary conditions and mesh.

Mechanical characteristics

To model masonry rafters, the physical and mechanical properties of the stones used for the construction must be realistically represented, while it is assumed that there is no mortar between blocks. This assumption is a safe and realistic hypothesis, as most architectural surveys indicate an absence of mortar in the earlier structures of this kind.¹⁸ Only frictional forces at the interfaces are considered. For the mechanical properties of the stones, pharaonic monuments were mostly constructed using limestone, so available reference values for Young's modulus and Poisson's ratio in limestone were used, as well as reference values relating to friction angles. Information compiled by Nakhla *et al.* regarding the density and compressive strength of limestones from Giza was also used.¹⁹ Since the different reference values varied to some degree, this study used the lowest, which allowed the failure of stones to be more easily observable. Mahrous *et al.* also produced a dataset relating compressive strength to tensile strength for Egyptian limestones, which let us determine an appropriate tensile strength for our modelling.²⁰ Table 1 presents the values selected for the analyses.

Masonry of central structure			Surrounding masonry			Masonry joints		
Parameter	Unit	Value	Parameter	Unit	Value	Parameter	Unit	Value
ρ (Density)	kg/m ³	2050	ρ	kg/m ³	2050	J_{kn} (normal stiffness)	GPa/m	12
E (Young's modulus)	GPa	12	E	GPa	1.2	J_{ks} (shear stiffness)	GPa/m	4.7
ν (Poisson's ratio)		0.27	ν		0.27	J_c (cohesion)	MPa	0
C (cohesion)	MPa	2	C	MPa	2	J_ϕ (angle of friction)	°	35
ϕ (angle of friction)	°	35	ϕ	°	35	J_{Ts} (tensile strength)	MPa	0
T_s (tensile strength)	MPa	1	T_s	MPa	1			

Table 1. Properties of materials and interface joints used in the modelling (Nakhla *et al.* (2006); Mahrous *et al.* (2010)).

¹⁷ This is a reasonable value to use for the total span width. Even in chambers that are less than 10 m wide, the gable vault extends over and beyond the side walls, which are typically not load bearing.

¹⁸ El-Naggar (1999), pp. 87-129.

¹⁹ Nakhla *et al.* (2006).

²⁰ Mahrous *et al.* (2010).

Numerical modelling results

Introduction of a safety factor

To evaluate the stress levels and identify zones where failure may occur, a safety factor f was calculated. This factor evaluates the stress state in a zone and estimates how close it is to the failure criterion. The calculation of this safety factor follows an established methodology referred to as the Mohr Coulomb failure criterion method. The definition of the factor is represented in figure 5, which follows a graphical convention typical for this type of analysis. In practice, when the factor f falls under 1, there is failure, while a value around 4 shows that there is little or no threat of failure. Coloured bars are displayed under each test case diagram to show the colour coding used to display the safety factor. Red signifies an increased risk of failure as f approaches 1, and yellow indicates a lower risk of failure as f approaches or exceeds 4.

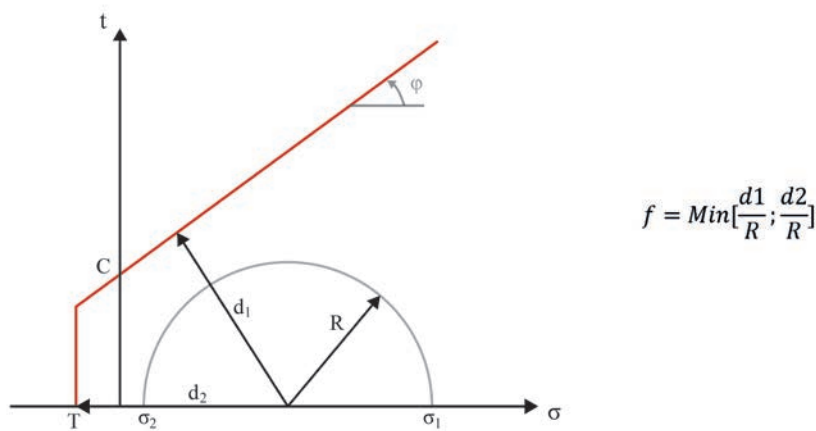


Fig. 5. Safety factor definition, where C is the cohesion, φ the friction angle, and T the tensile strength of the material. σ_1 and σ_2 are the computed maximum and minimum principal stresses.

The calculations were carried out for an isotropic (the material has no characteristic orientation) material with linear elasticity, in a single two-dimensional plane. The section studied was then replicated/extruded over a distance perpendicular to the section, to produce a 3-dimensional model.

The results, including the grid point positions, principal stress values in elements, and stress values at contact points between blocks, were then exported to Mathematica^(R) to be analysed. Only the results for the left rafter(s) and abutment support wall were calculated, as the structures are all symmetrical around the central vertical plane of the model, as would be the stress distribution.

Stress analysis

When loaded, the rafters and abutments walls are subject to distinctive stress distributions with zones that vary significantly between higher and lower stresses. More precisely, it appears that tensile stresses tend to develop along the underside of the rafter, the intrados, towards the upper end where opposing rafters meet. The intensity of the stress in that area increases as the depth of superstructure above increases, or the angle of inclination of the rafter decreases.

This area seems to be the first failure zone encountered when there is a single layer of rafters. When there are two layers of rafters, the first failure zone is located on the intrados of the uppermost

rafter, while the lower rafter exhibits shearing failure zones around the interface with the abutment wall, as well as less severe tensile stress zones on the intrados.

Moreover, the vertical contact surface between pairs of rafters shows relatively high tensile stresses, but these tend to be less severe for the upper layer. Around the abutments, failure tends to occur near the lower contact point with the rafter, which is a highly compressed region. Figure 6 illustrates this behaviour with reference to the safety factor.

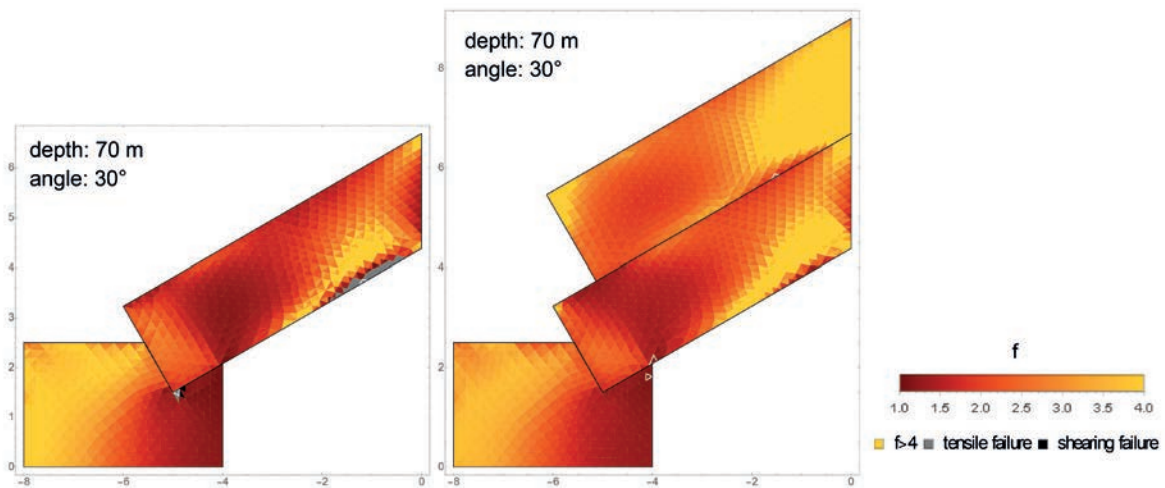


Fig. 6. Safety factor distribution for an angle of 30° and a depth of 70 m (zones highlighted in white have the lowest safety factor experienced by the abutment, or in each rafter).

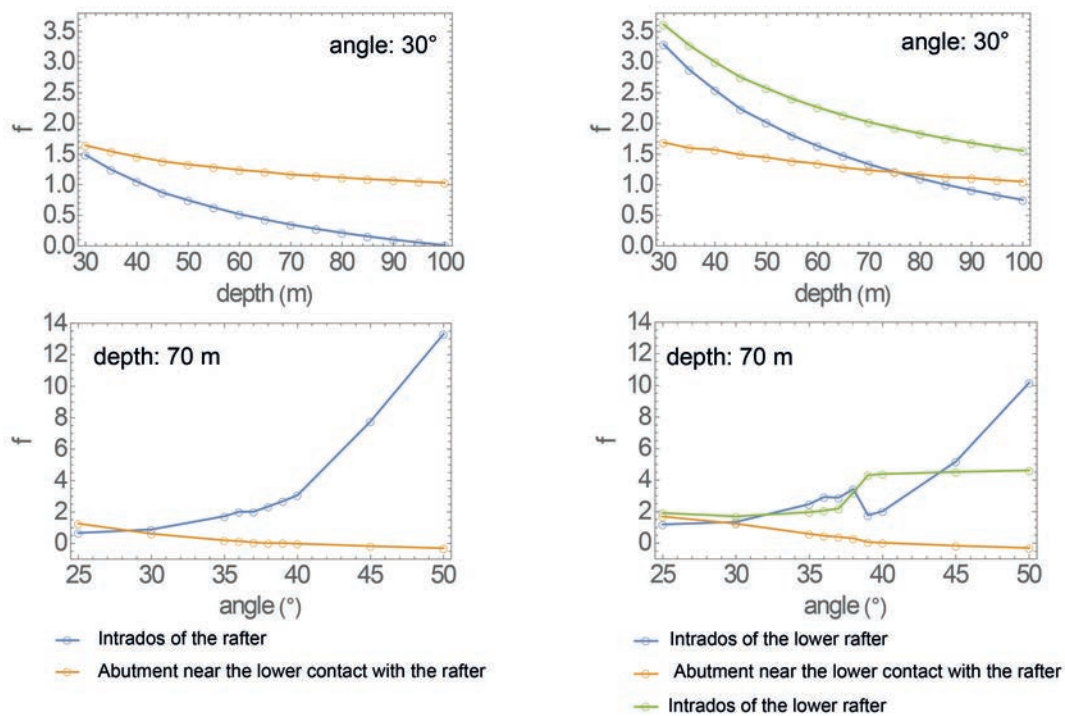


Fig. 7. Depth and angle influence on safety factors for a single-layer rafter vault (left) and double-layer rafter vault (right).

To analyse the effects of the angle of rafters and the depth of the vault under the superstructure, two points in the geometry were chosen that present significant behaviour: a point on the intrados of the rafter that tends to fail in tension (coordinates $\{-1.05, 3.8\}$ or $\{-1.05, 6.1\}$ for 30°) and a point at the lower interface in the abutment (coordinates $\{-4.92, 1.5\}$ for 30°). The safety factor f for these points can then be plotted on a graph, showing how f varies with respect to angle and loading.

Figure 7 shows the influence of the depth and the angle of the vault on the safety factor at these locations. The first behaviour of note is that the deeper the vault is, the lower the safety factors are, regardless of the number of layers or the angles of inclination. The depth, therefore, always increases the failure potential. For a vault with a single layer of rafters, the safety factor of the intrados falls under 1 at a depth of 45 m, whereas with two layers the vault must be 90 m deep before the intrados of the lower rafter will fail. The intrados region, therefore, seems to be less likely to fail when there are multiple layers of rafters. Moreover, the point in the abutment wall displays approximately the same behaviour with one or two layers. The number of rafters does not have a great impact on the behaviour of the abutment interfaces.

The analysis of the influence of the angle of the vault reaches similar conclusions. With one or two layers, the safety factor at the study point in the abutment decreases slowly along with the angle. The angle has the opposite effect on the intrados of the rafters, as the safety factor tends to increase as the angle of the vault increases.

Overall, this means that the intrados may be the initial zone of failure for lower angle vaults, but not for higher angle vaults. For example, for a 70-meter-deep single-layer vault, this region fails first for angles below 35° .

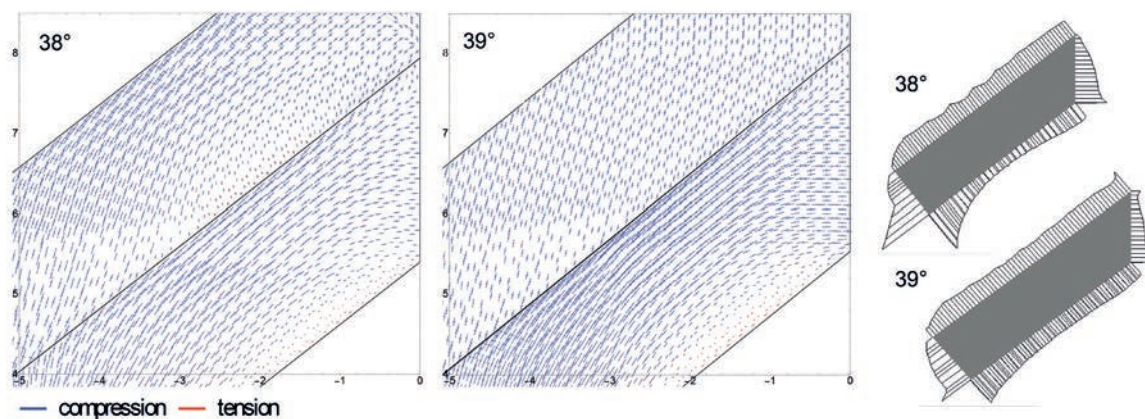


Fig. 8. Principal stress distributions in double-layers rafter vaults at 38° and 39° of inclination, at a depth of 70 m under a superstructure (left); Associated force profiles around the upper rafter, acting normal to the surfaces (right).

With the double-layer vault, a rather sudden drop in the safety factor is visible between 38° and 39° , for the intrados of the lower rafter, while the safety factor of the upper rafter increases around the same angle. This suggests a change in the mechanical behaviour of the rafters that requires some explanation. The illustration of the principal internal stresses experienced by the rafters in figure 8 also shows significant behavior changes in this angle range. For an angle of 38° , the main stresses in the upper rafter exhibit an arch shape showing that some force is being transferred laterally,

while tensile stresses appear close to the intrados. At 39° , the arch form is less obvious in the upper rafter, and most of the principal lateral stresses are carried in the lower rafter. No tensile stresses appear in the upper rafter. The lower rafter is more loaded at 39° , so this transition range seems to indicate a threshold: for angles smaller than this threshold, the upper rafter is compressed and effectively carries loads, but for greater angles it is less compressed and behaves more like a dead weight. The increase in stresses inside the lower rafter around 39° explain the drop of the safety factor on its intrados approaching this angle.

Vertical contact between rafters

The vertical interface joints between rafters on the same layers also displayed interesting behaviour. To analyse this, different parameters were modelled across a range of angles from 25 to 50 degrees. Any opening of the vertical joints, and the normal stress profiles and values of the maximum stresses acting across the interfaces, were plotted. Figure 9 shows how these factors varied according to the angle of the vault, for a vault depth of 45 m.

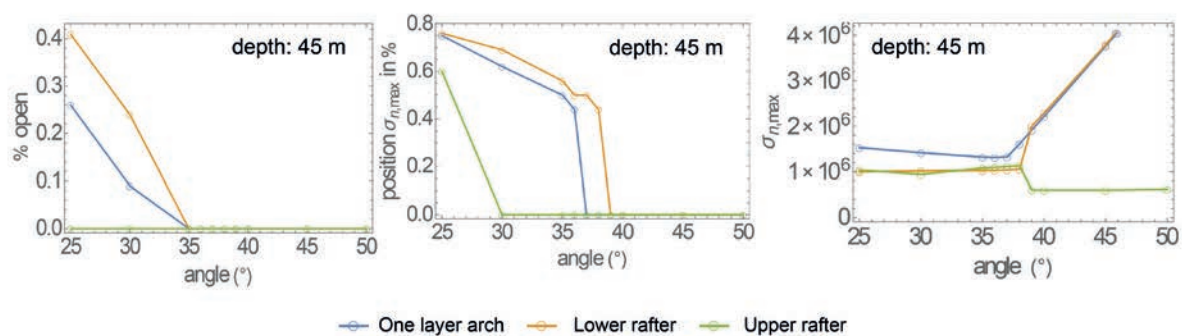


Fig. 9. Angle of rafters related to the opening of gaps (left); maximum normal stress values (right) and position (middle) along the vertical joint between the rafters.

As can be seen with the limestone rafters forming the gable vault above the King's Chamber in the pyramid of Khufu (fig. 10), gaps tend to open at the bottom of the rafter interface joints, as if the beams had dropped downwards slightly on either side. The computational analysis confirms this behaviour, and any openings always appear at the lower extremities of the contact joints modelled. The calculations also show that for rock with the properties modelled, openings only appear at angles below 35° . The real rafters mentioned above, however, have angles of inclination of approximately 40° and yet display some opening, which suggests slightly different masonry characteristics.²¹ Overall, the vaults tend to be more rigid and interface joints remain closed when vault angles increase above these values.

The closure of joints at higher angles can be explained by the displacement of maximum normal stresses toward the bottom of the joints when the angle increases. Moreover, an increased angle also induces a higher value for this maximum on the lower rafter layer. On the upper layer, on the contrary, the value of the maximum normal stress drops between 38° and 39° and this is associated with the overall change in behaviour starting around this value. There is a transfer of loading from the upper rafter to the lower rafter across this angle range.

²¹ Breitner, Houdin and Brier (2012).

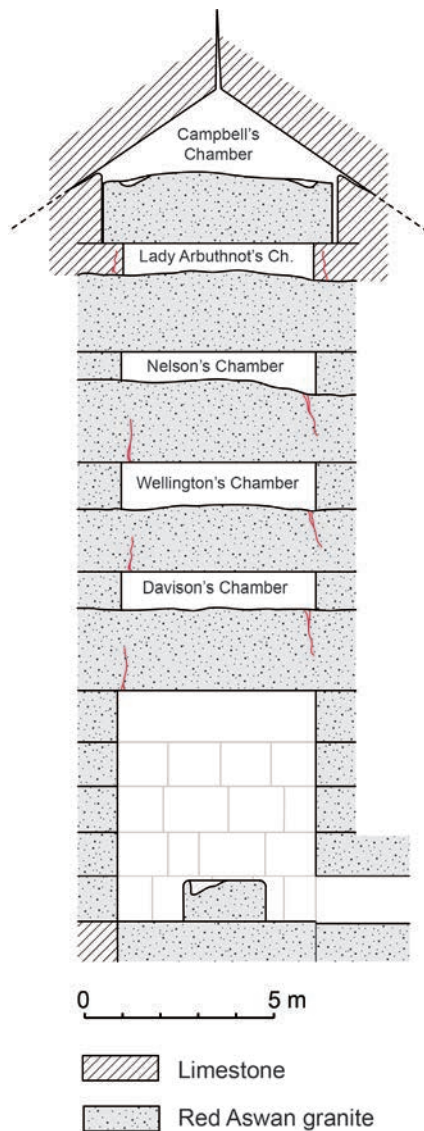


Fig. 10. Illustration of the rafter vault above the King's Chamber in the pyramid of Khufu (after Monnier (2017), fig. 11.44).

Examples of normal stress distributions are given in the Annexes.

The change of these stress and gap parameters with respect to changes in the depth of the superstructure is not particularly notable, as it does not change the stress distribution profile along the joint. The actual values do change, but in direct proportion to the depth. Factors relating depth load and normal stresses increase more rapidly, however, at increased angles. In other words, the higher the angle, the faster the maximum normal stresses increase (see Annexes).

Influence of Young's modulus of the surroundings

In order to analyse the impact of changing Young's modulus in the surrounding matrix, different test cases were repeated with different values of E but without changing the rafter and abutment parameters. The calculations showed that when Young's modulus decreases in the surroundings, then more failure zones appear in the vaults and the openings in the vertical contact joints between the opposing rafters tend to enlarge. As already observed, the arch remains safer if it has two layers. Double-layer vaults also show fewer zones approaching failure and have tighter vertical joints.

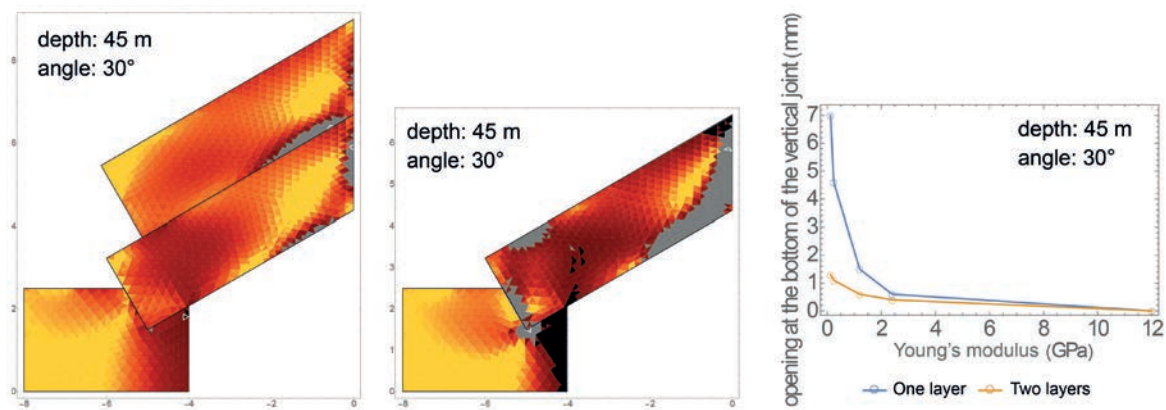


Fig. 11. Safety factor distribution for a Young's modulus of the surroundings of 0.12 GPa and its influence on the opening of the vertical joint.

Conclusion

In this study, we used the distinct element method to model rafter vaults using UDEC software code, then analysed the results with Mathematica^(R). We studied different situations by modifying the number of layers, the inclination of the rafters, the depth of the vault, and Young's modulus in the surrounding matrix. These test cases demonstrated that failures occur in specific areas of the structure such as along the intrados of the rafters, as well as along the vertical joints between opposing rafters, and around the contact zone between the rafters and the abutment walls. The vaults are safer with two layers than with a single layer, although 39° seems to be a threshold value that sees a change in the behaviour of the double-layer vaults. Below this angle the upper rafter effectively carries loads, but above this angle the upper rafter behaves like a dead weight.²² Finally, the vertical openings between rafters increases if the vaults are less inclined, or if Young's modulus in the surrounding matrix is decreased.

These preliminary results will be integrated with additional archaeological data in a forthcoming paper,²³ and it is to be hoped that further research of this kind will be able to more-closely model the behavior of the surrounding masonry and abutments walls.

Bibliography

- Breitner, R., Houdin, J.-P. and Brier, B. (2012), 'A Computer Simulation to Determine When the Beams in the King's Chamber of the Great Pyramid Cracked', *JARCE* 48, pp. 23-33.
- Cundall, P. (1971), *A computer model for simulating progressive, large-scale movements in blocky rock systems*, Proceedings of the International Symposium on Rock Mechanics, Nancy, pp. 129-136.
- Dormion, G. (1996), *Pyramide de Chéops: Architecture des appartements funéraires*, Lyon.
- Dorner, J. (1986), 'Form und Ausmasse der Knickpyramide, Neue Beobachtungen und Messungen', *MDAIK* 42, pp. 43-58.
- El-Naggar, S. (1999), *Les voûtes dans l'architecture de l'Egypte Ancienne*, BdE 128, Cairo, IFAO.
- Gilbert, M. (2007), 'Limit analysis applied to masonry arch bridges: state-of-the-art and recent developments',

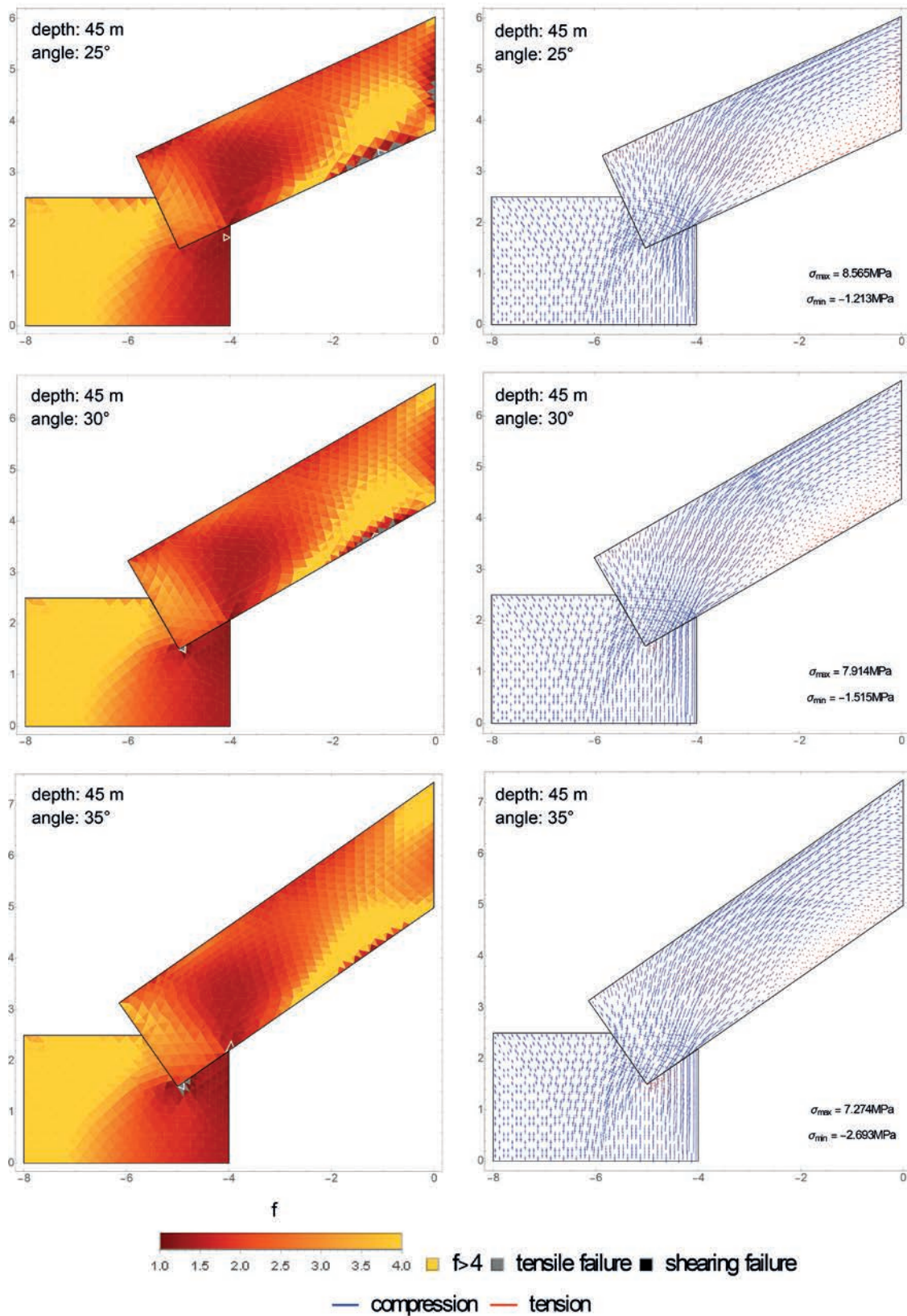
²² Fr. Monnier, 'La voûte en chevrons monumentale. Comportement mécanique, pathologie et évolution', (in press). We can already state that this threshold appears to be a limit value which the ancient Egyptians did not exceed in the earlier pyramids. It is therefore tempting to think that they could have been aware of this behavioral threshold through experience using these types of vaults.

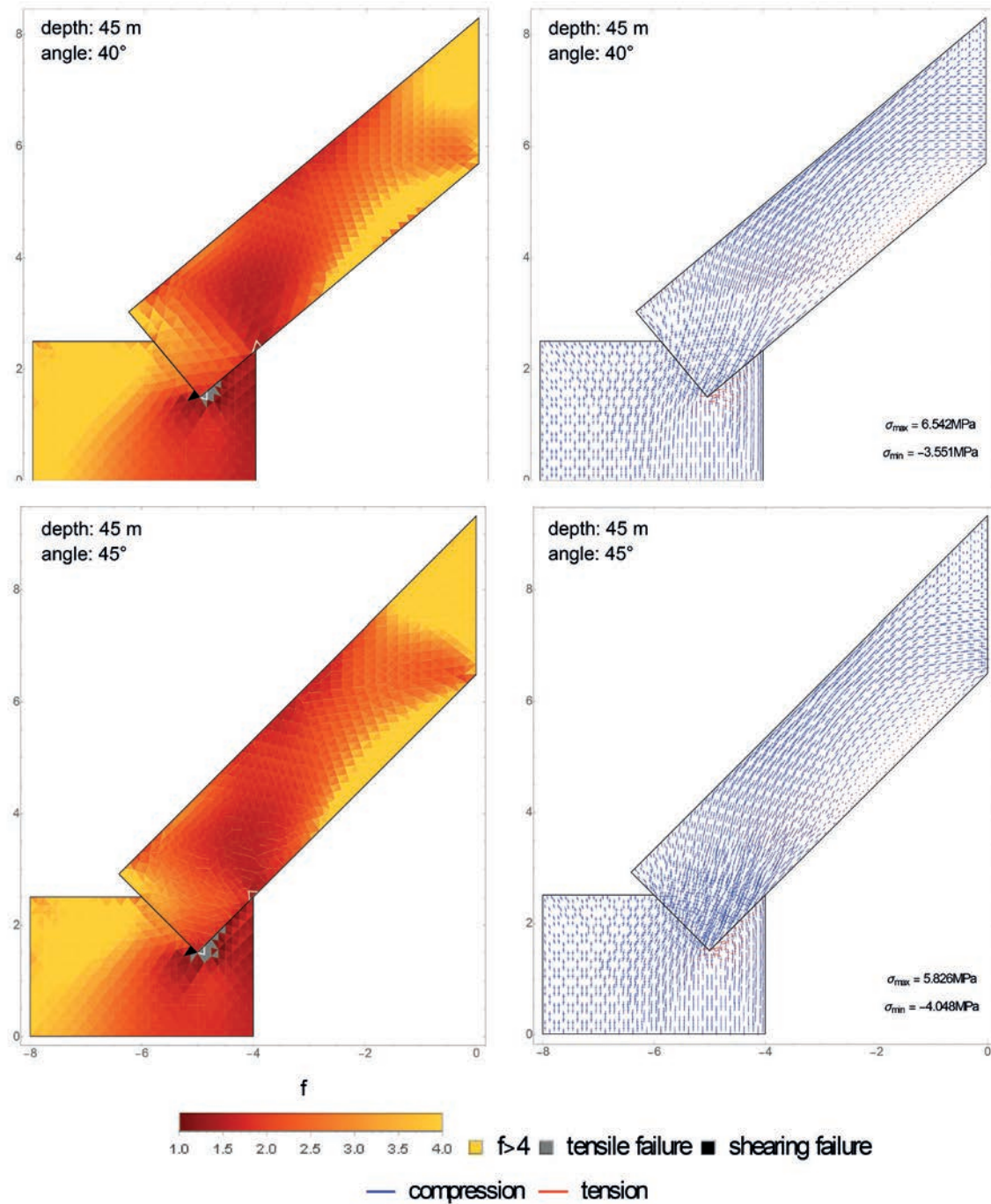
²³ *Ibidem*.

- in P. B. Lourenço, D. B. Oliveira and A. Portela (eds), *Proceedings of the 5th International Conference on Arch Bridges*, Funchal, Madeira: Lda publishers, pp. 13–28.
- Heyman, J. (1969), ‘The Safety of Masonry Arches’, *International Journal of Mechanical Sciences* 11, n° 4, pp. 363–385.
- Idris, J., Verdel, T. and Al-Heib, M. (2008), ‘Numerical modelling and mechanical behaviour analysis of ancient tunnel masonry structures’, *Tunnelling and Underground Space Technology* 23, n° 3, pp. 251–263.
- Mahrous, A. M., Tantawi, M. M. and El-Sageer, H. (2010), ‘Evaluation of the Engineering Properties of Some Egyptian Limestones as Construction Materials for Highway Pavements’, *Construction and Building Materials* 24, n° 12, pp. 2598–2603.
- Nakhla, S. and Abd Elkader, M. (2006), ‘Mortars and Stones for the restoration of masonry works in the sphinx’, In Kh. Daoud and S. Abd el-Fatah (eds), *The world of Ancient Egypt. Essays in honor of Ahmed Abd El-Qader El-Sawi*, Cairo, pp. 207–215.
- Monnier, Fr. (2013), *Vocabulaire d’architecture égyptienne*, Bruxelles.
- Monnier, Fr. (2014), ‘La construction des grandes voûtes en chevrons de l’Ancien Empire’, *GM* 242, pp. 89–104.
- Monnier, Fr. (2017), *L’ère des géants. Une description détaillée des grandes pyramides d’Égypte*, Collection de l’archéologie à l’histoire 67, Paris: De Boccard.
- Maragioglio, V. and Rinaldi, C. (1964), *L’Architettura delle piramidi Menfite. Parte III, Il Complesso di Meydum, la piramide a Doppia Pendenza e la piramide Settentrionale in Pietra di Dabsciur*, Rapallo.
- Maragioglio, V. and Rinaldi, C. (1965), *L’Architettura delle piramidi Menfite. Parte IV, La Grande piramide di Cheope*, Rapallo.
- Maragioglio, V. and Rinaldi, C. (1966), *L’Architettura delle piramidi menfite. Parte V, Le Piramidi di Zedefrà e di Chefren*, Rapallo.
- Maragioglio, V. and Rinaldi, C. (1977), *L’Architettura delle piramidi Menfite. Parte VIII, Le piramidi di Neuserà, ‘Small Pyramid’, Menkaubor, Isesi*, Turin/Rapallo.
- Petrie Fl., *Medum*, London, 1892.

Annex 1

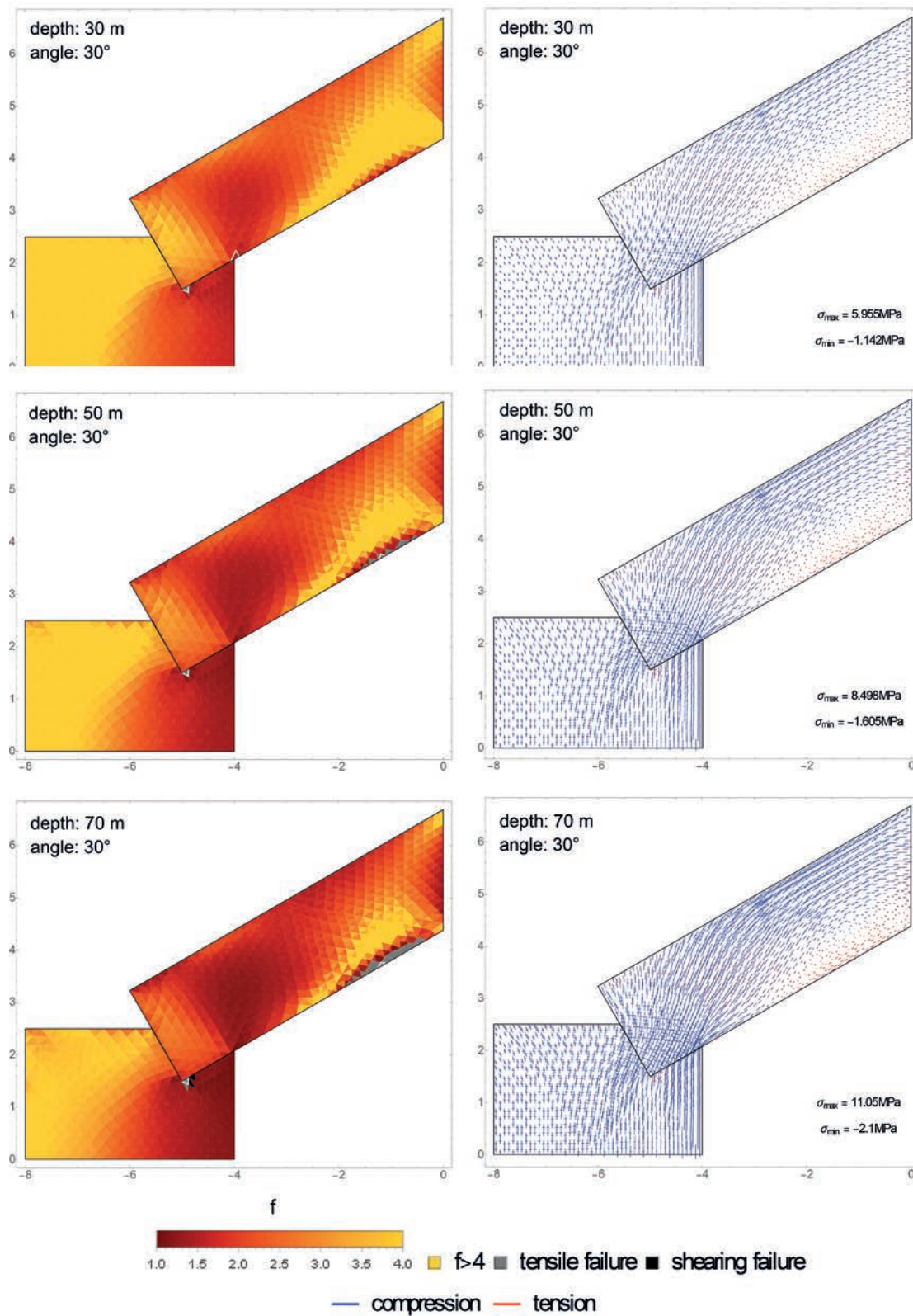
Safety factor and corresponding stress distribution for a single layer of rafters for different angles and a depth of 45 m (zones contoured in white presents the minimum safety factor in the abutment or in the rafter).

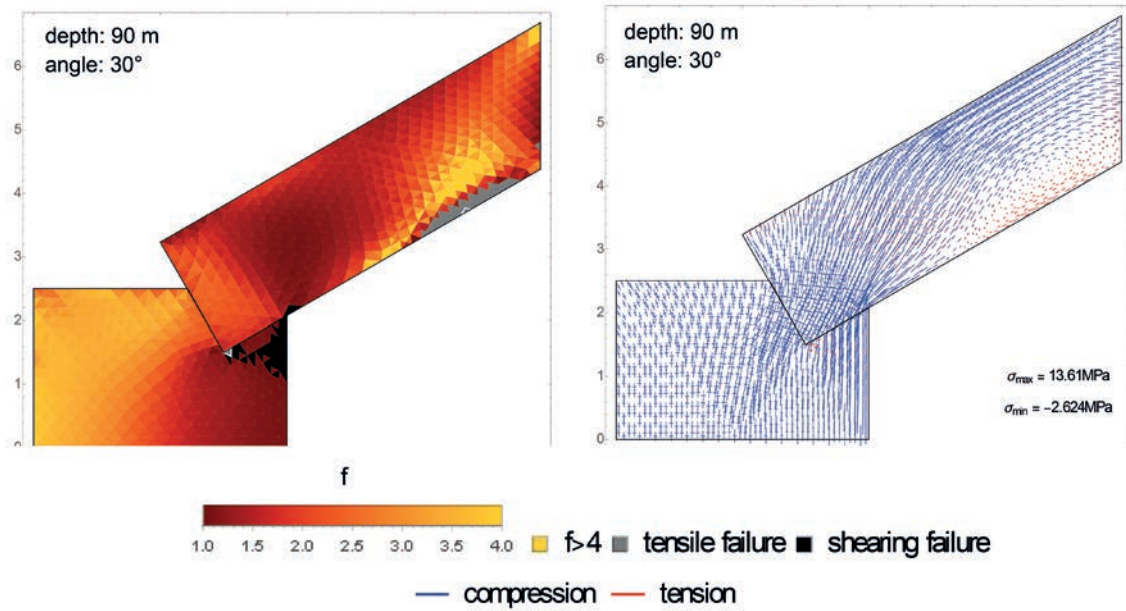




Annex 2

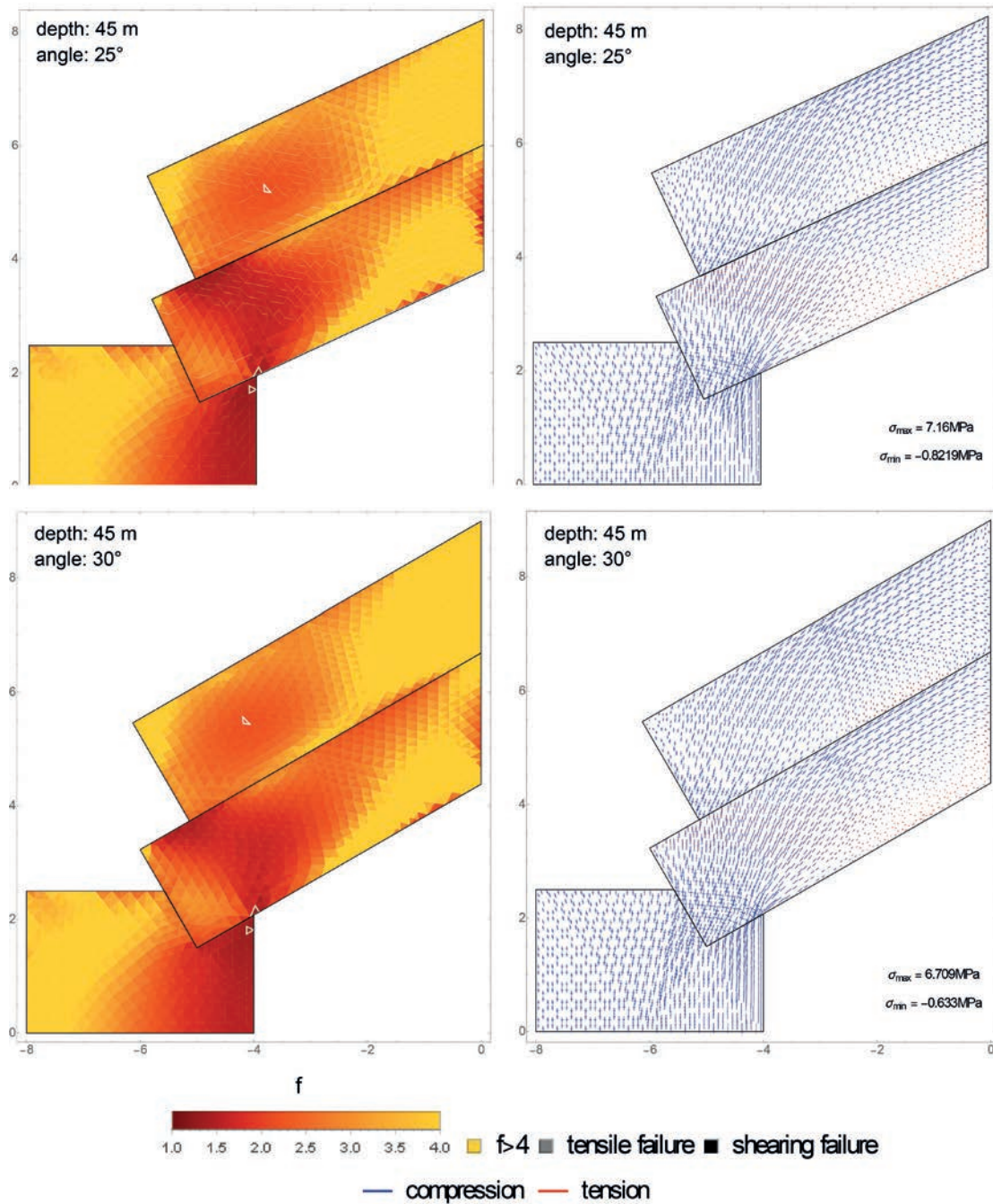
Safety factor and corresponding stress distribution for a single layer of rafters for different depths and an angle of 30° (zones contoured in white presents the minimum safety factor in the abutment or in the rafter).

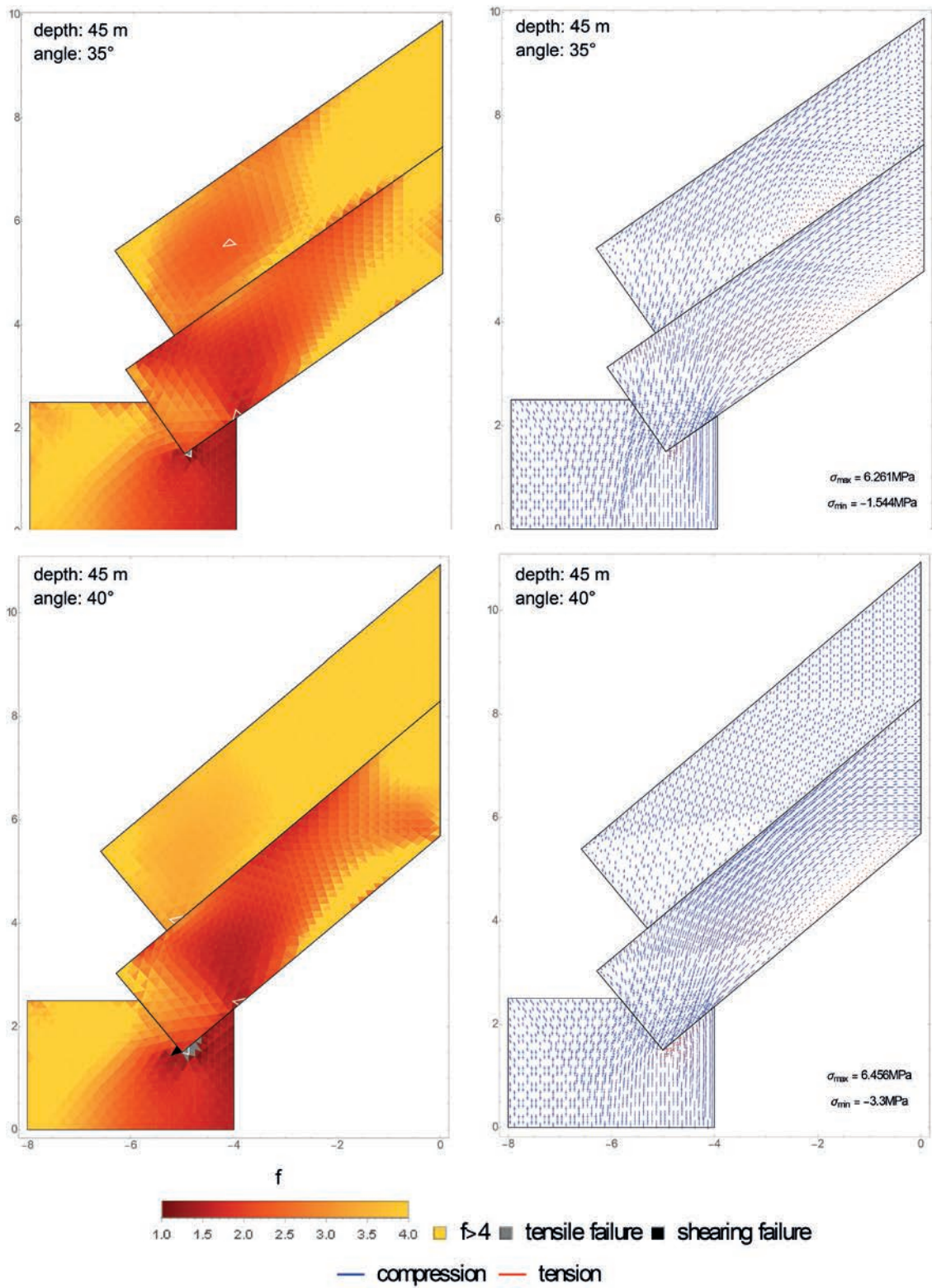


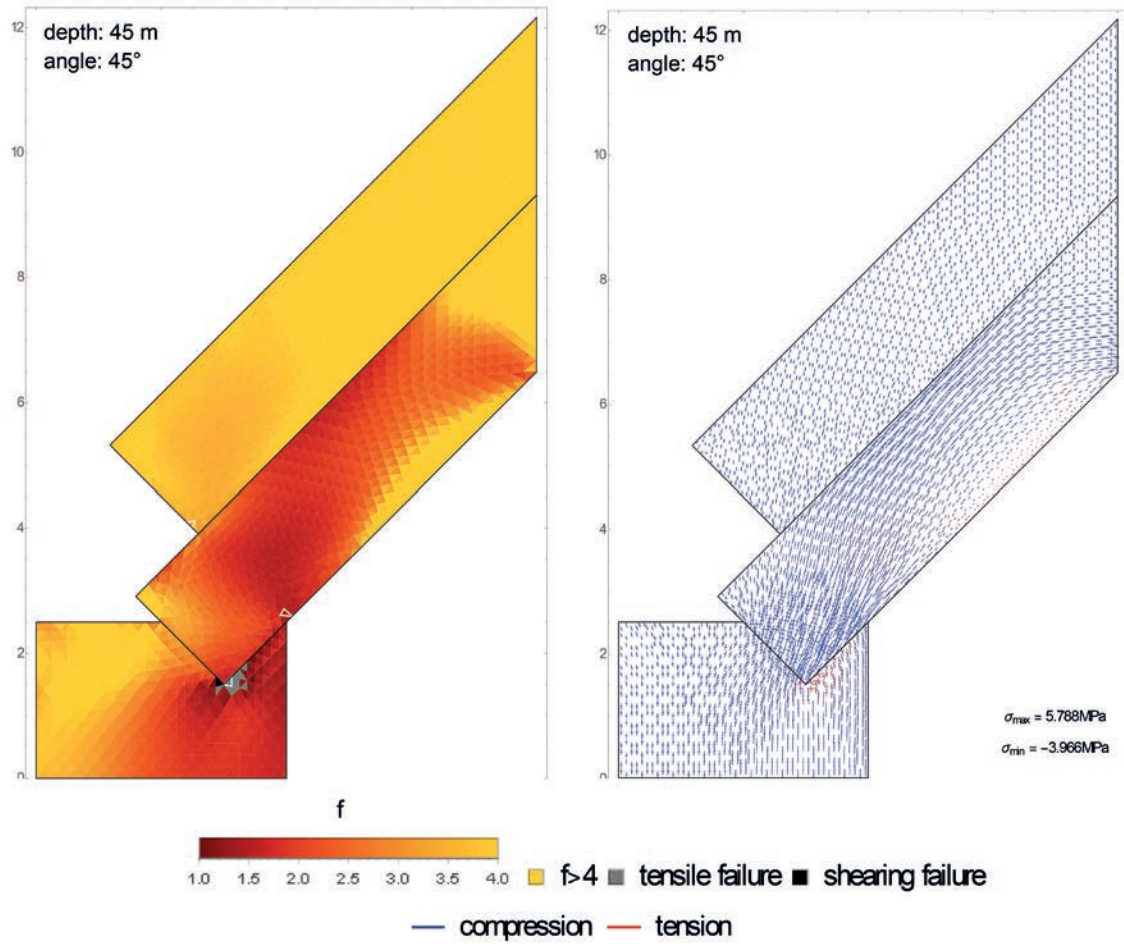


Annex 3

Safety factor and corresponding stress distribution for a vault with two layers of rafters for different angles and a depth of 45 m (zones contoured in white presents the minimum safety factor in the abutment or in the rafter).

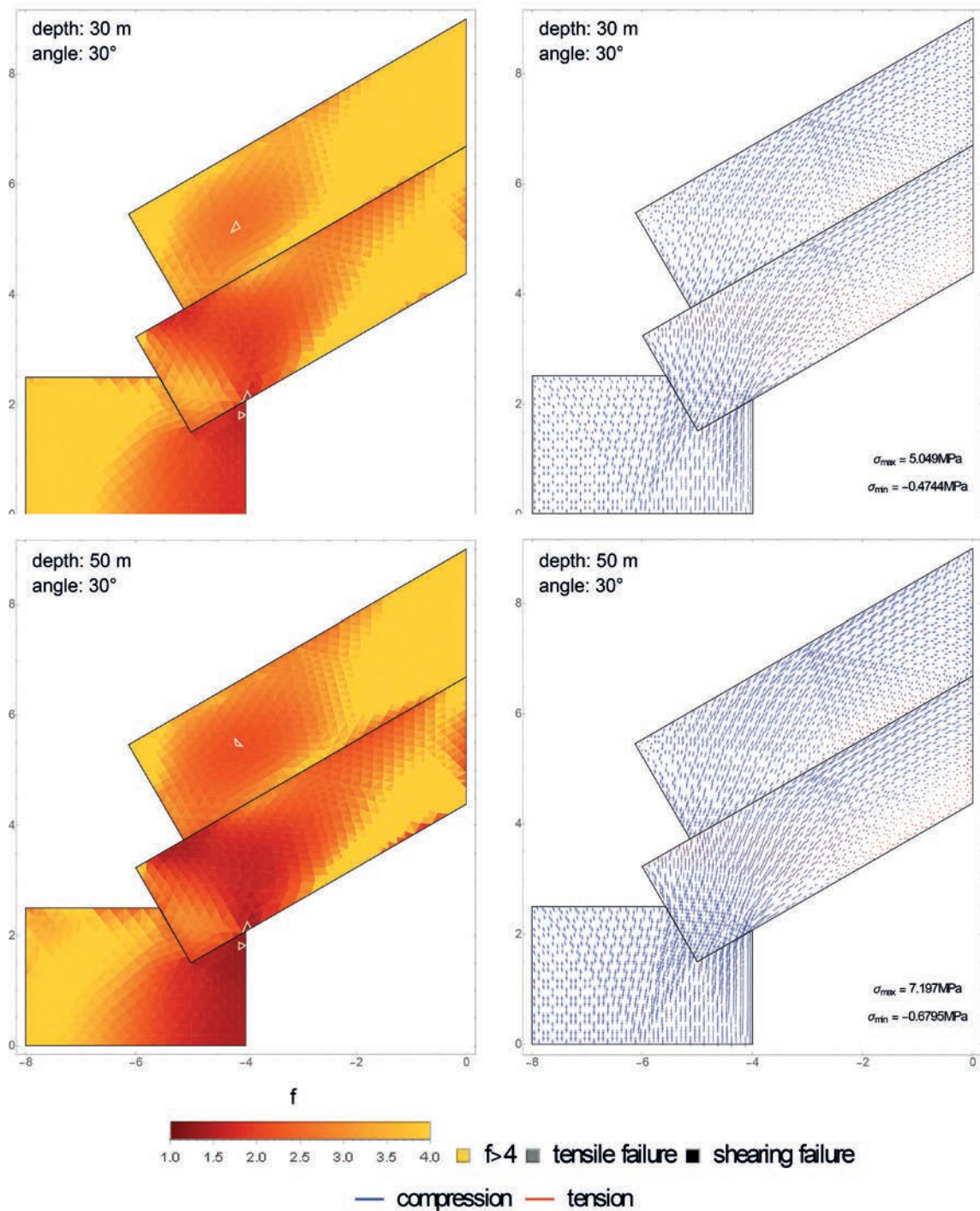


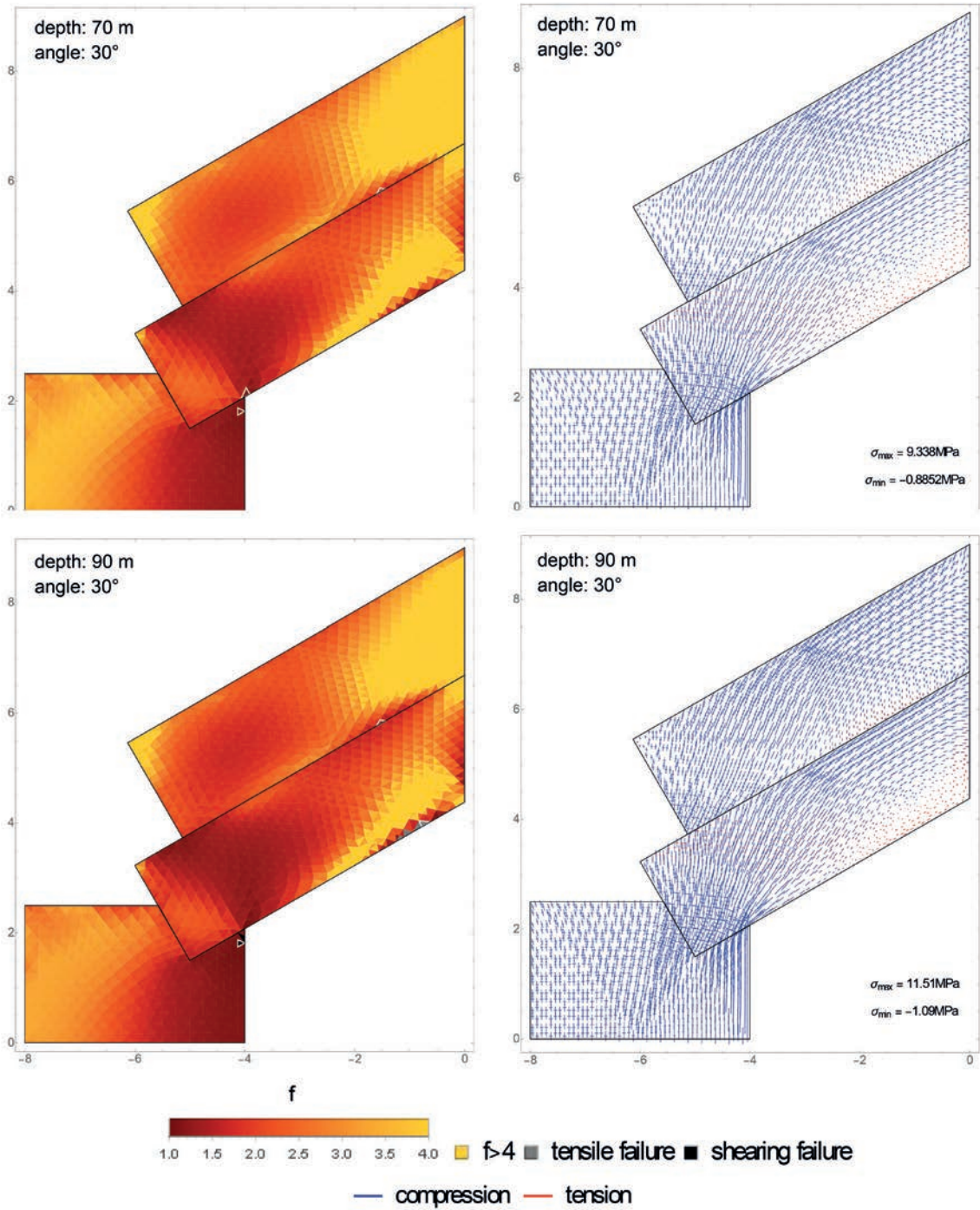




Annex 4

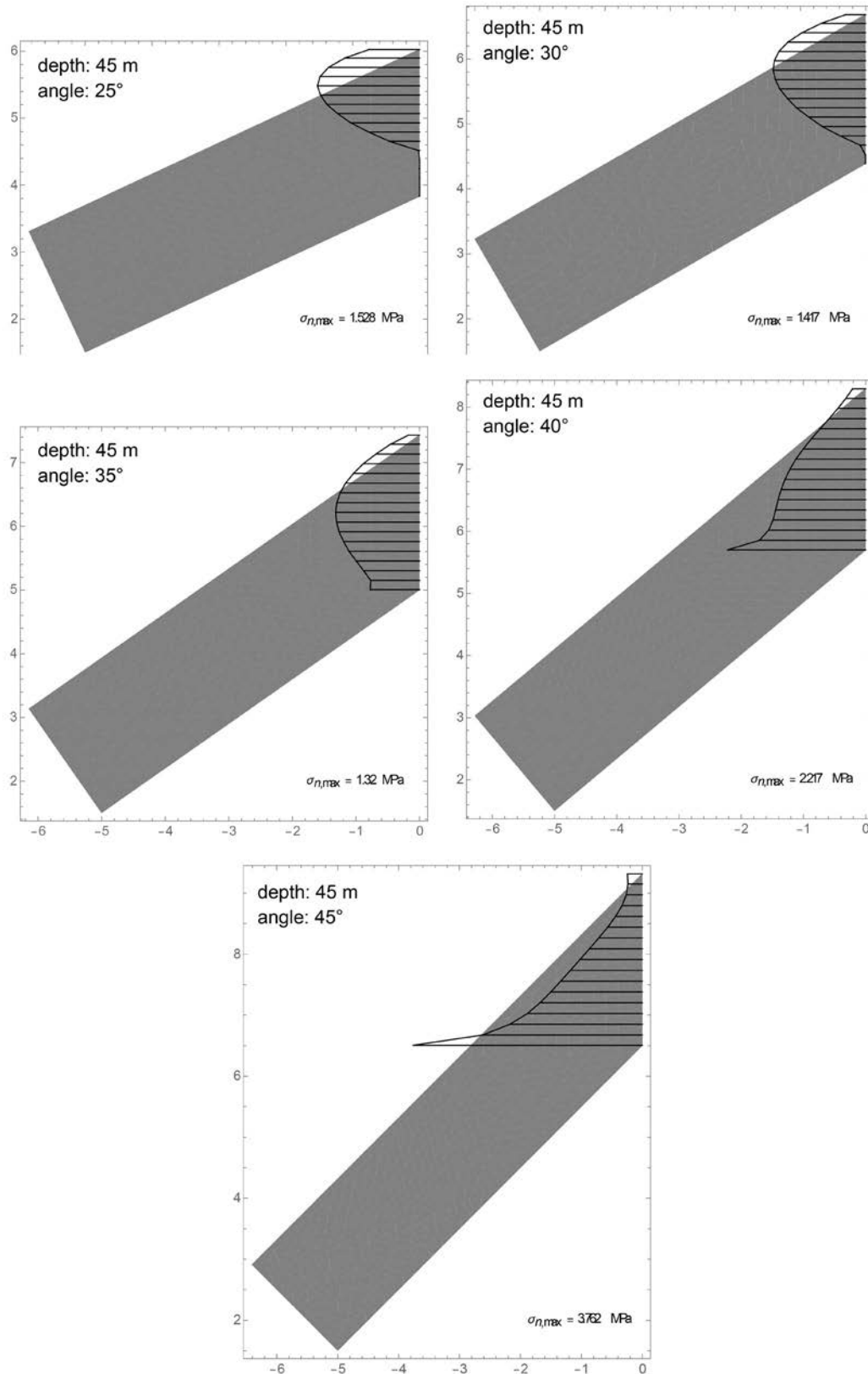
Safety factor and corresponding stress distribution for a vault with two layers of rafters for different depths and an angle of 30° (zones contoured in white presents the minimum safety factor in the abutment or in the rafter).





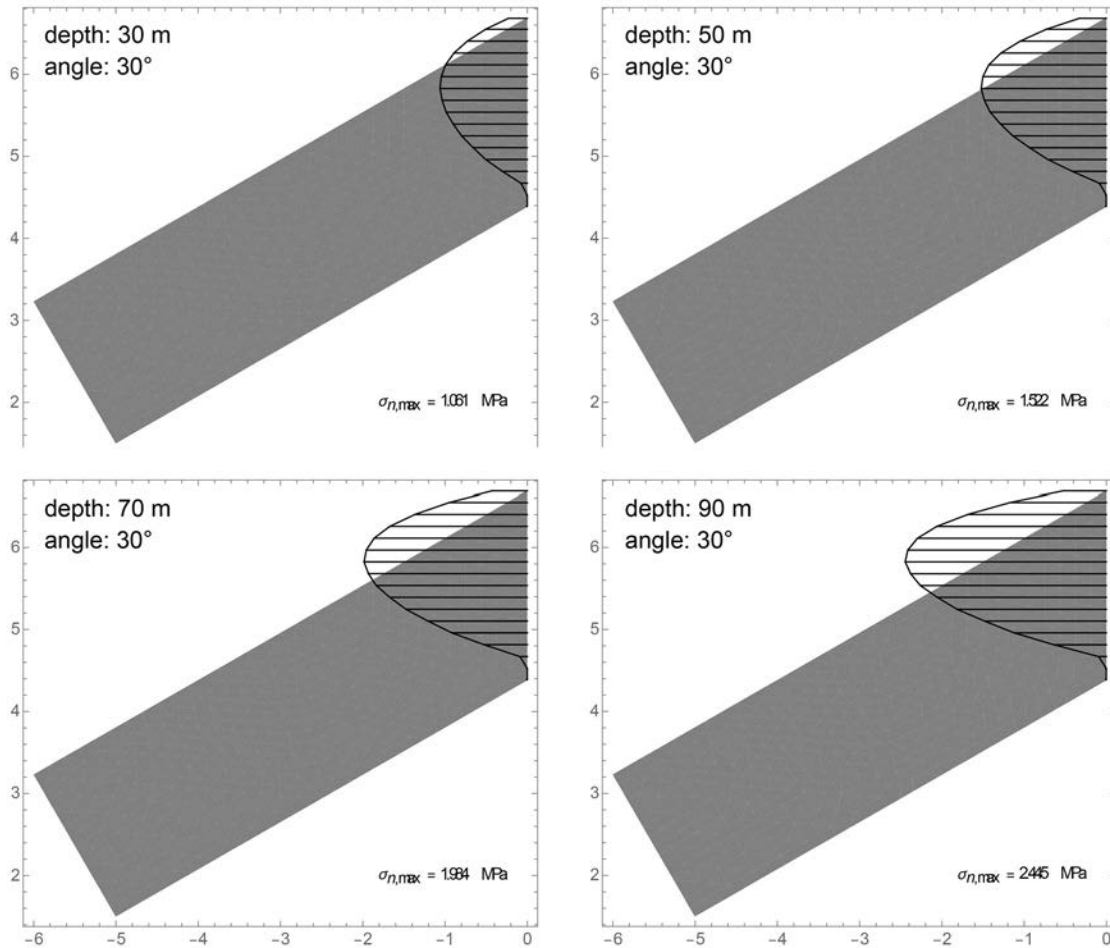
Annex 5

Normal (compressive) stress distribution on the vertical joint for a single layer of rafters for a depth of 45 m.



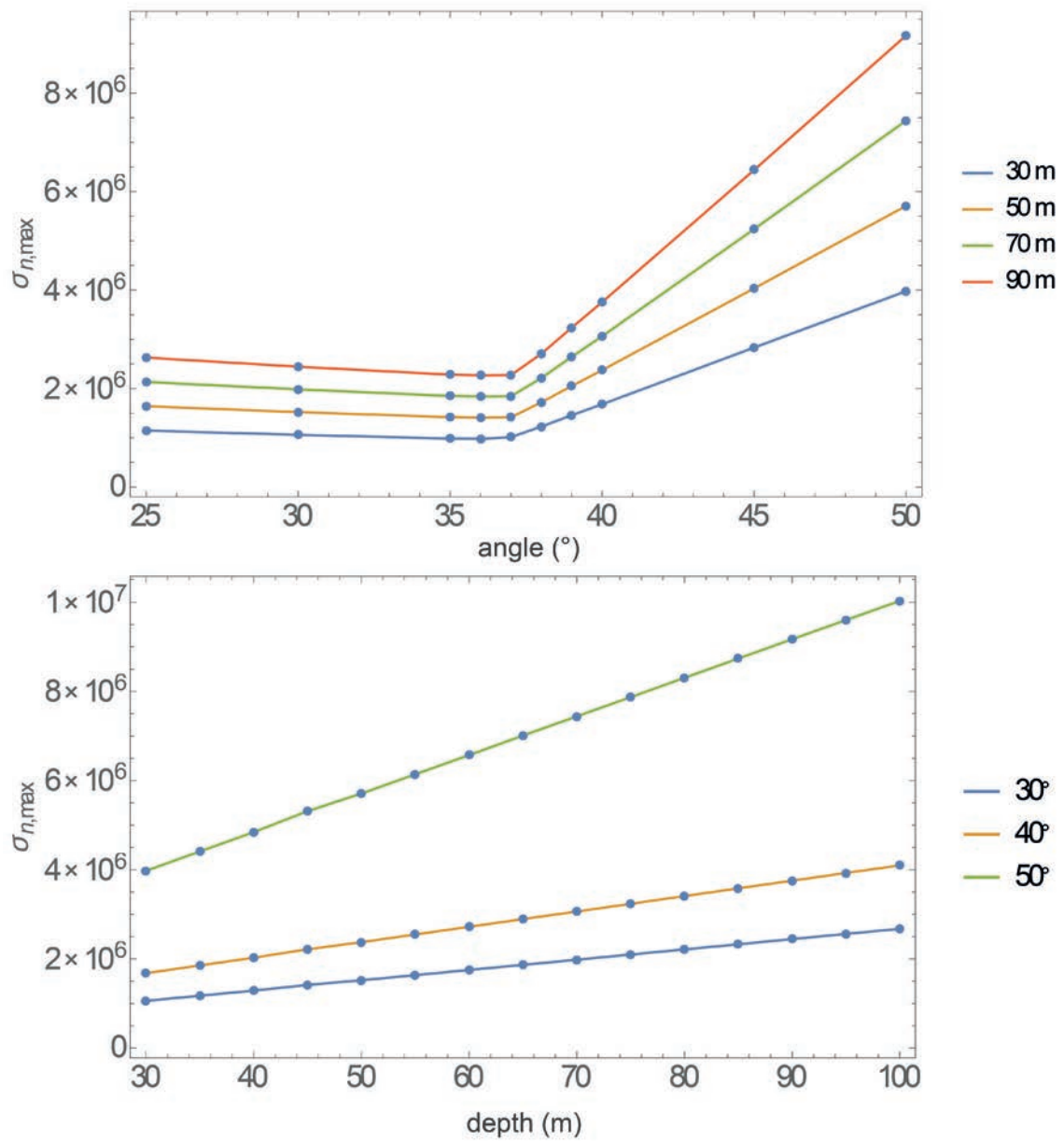
Annex 6

Normal (compressive) stress distribution on the vertical joint for a single layer of rafters for an angle of 30° .



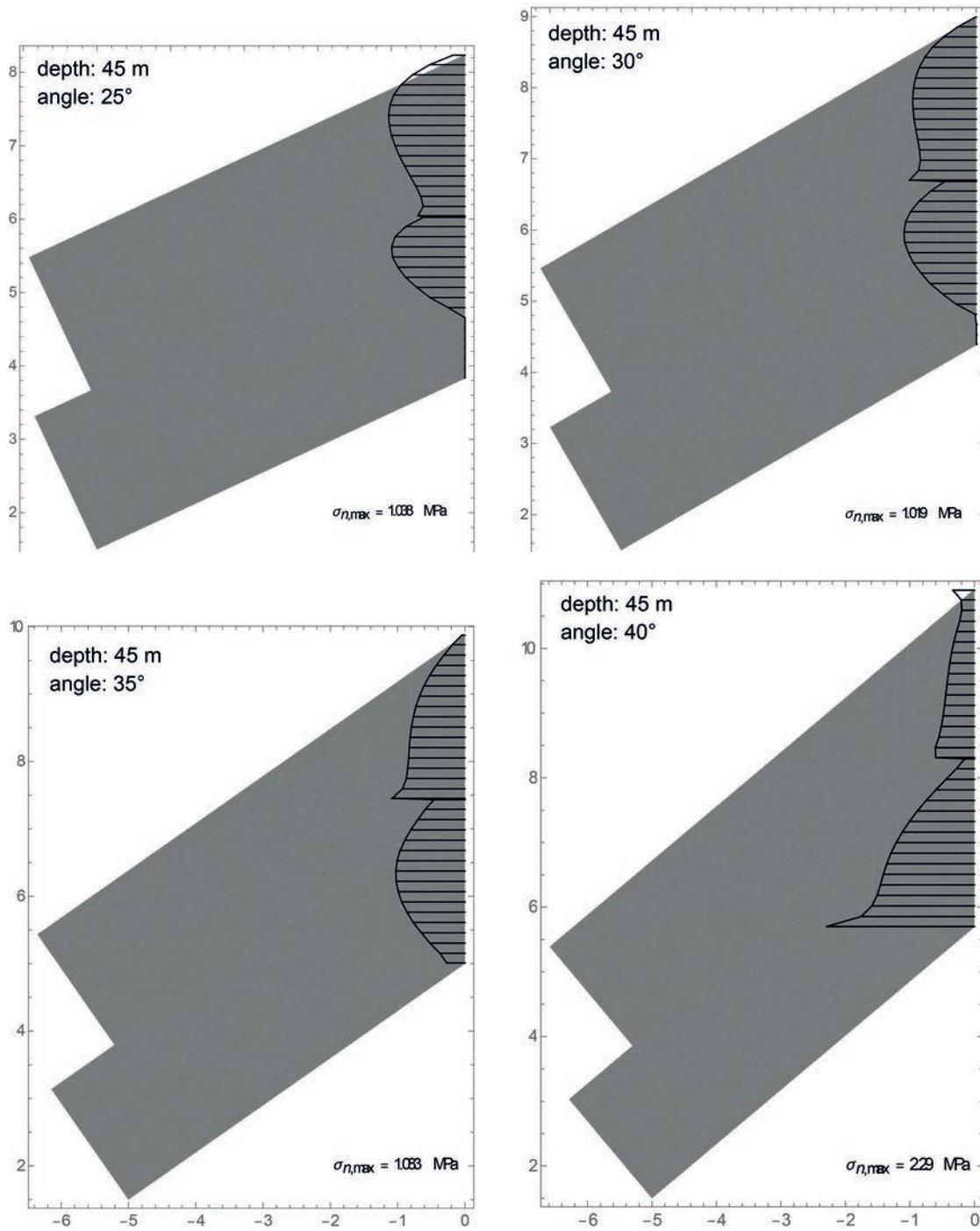
Annex 7

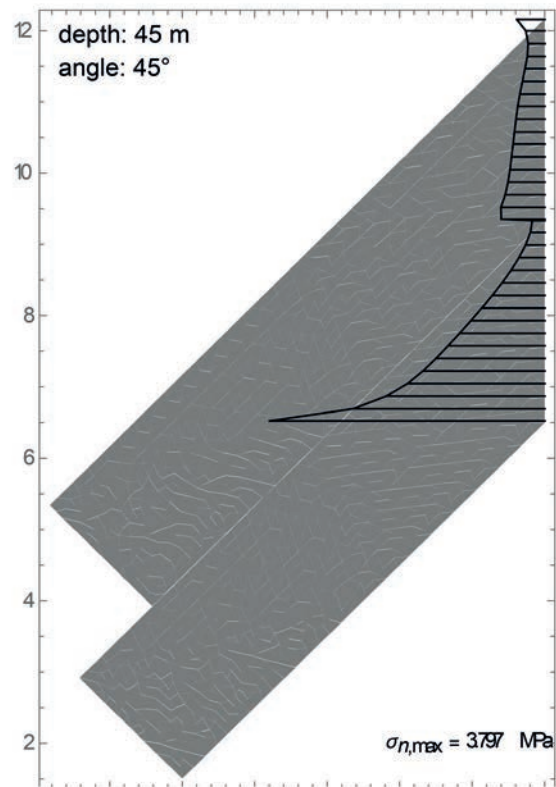
Maximum normal stress on vertical joint evolution with depth and angle (one layer).



Annex 8

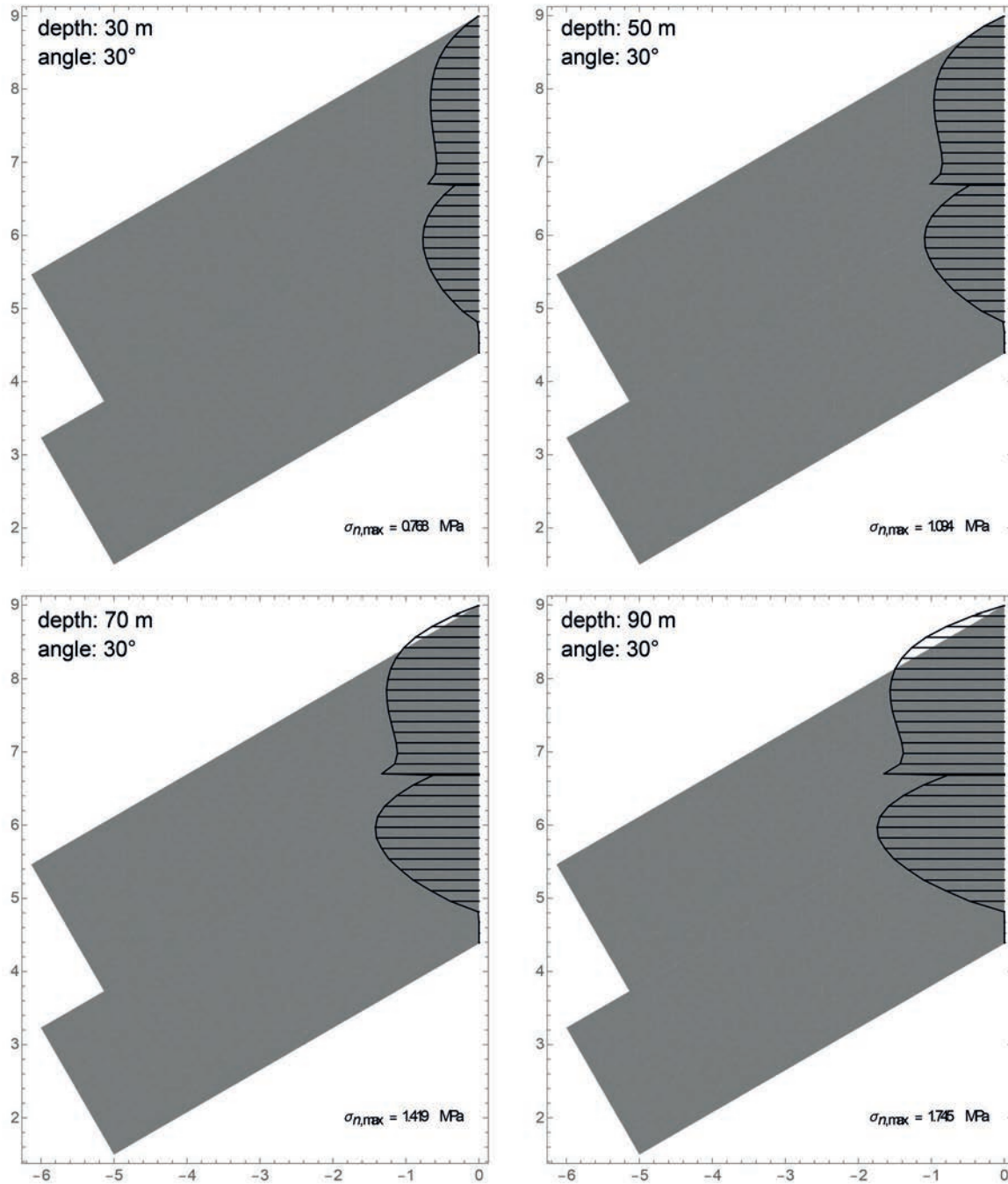
Normal (compressive) stress distribution on the vertical joint for a vault with two layers for a depth of 45 m.





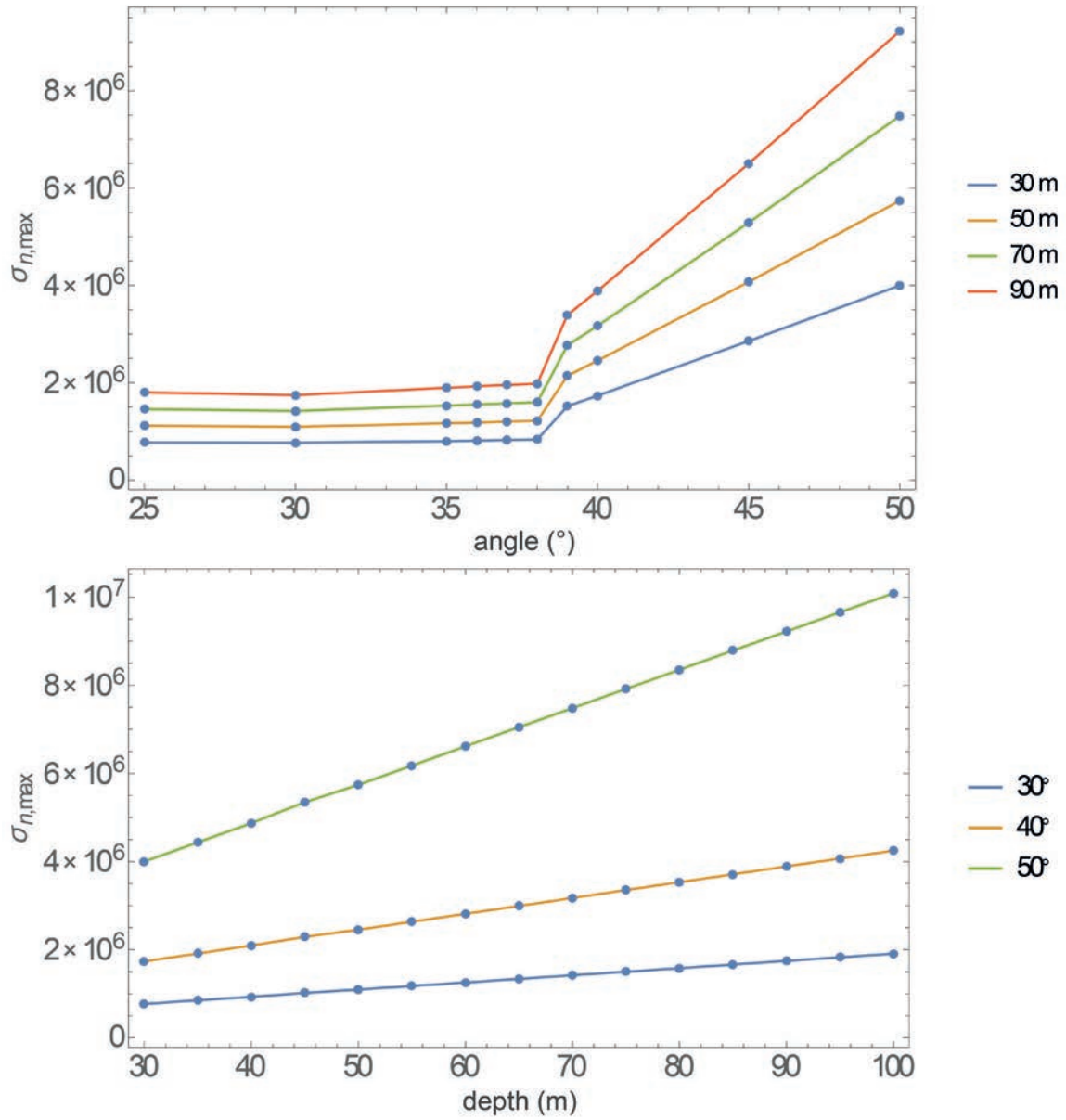
Annex 9

Normal (compressive) stress distribution on the vertical joint for a vault with two layers for an angle of 30° .



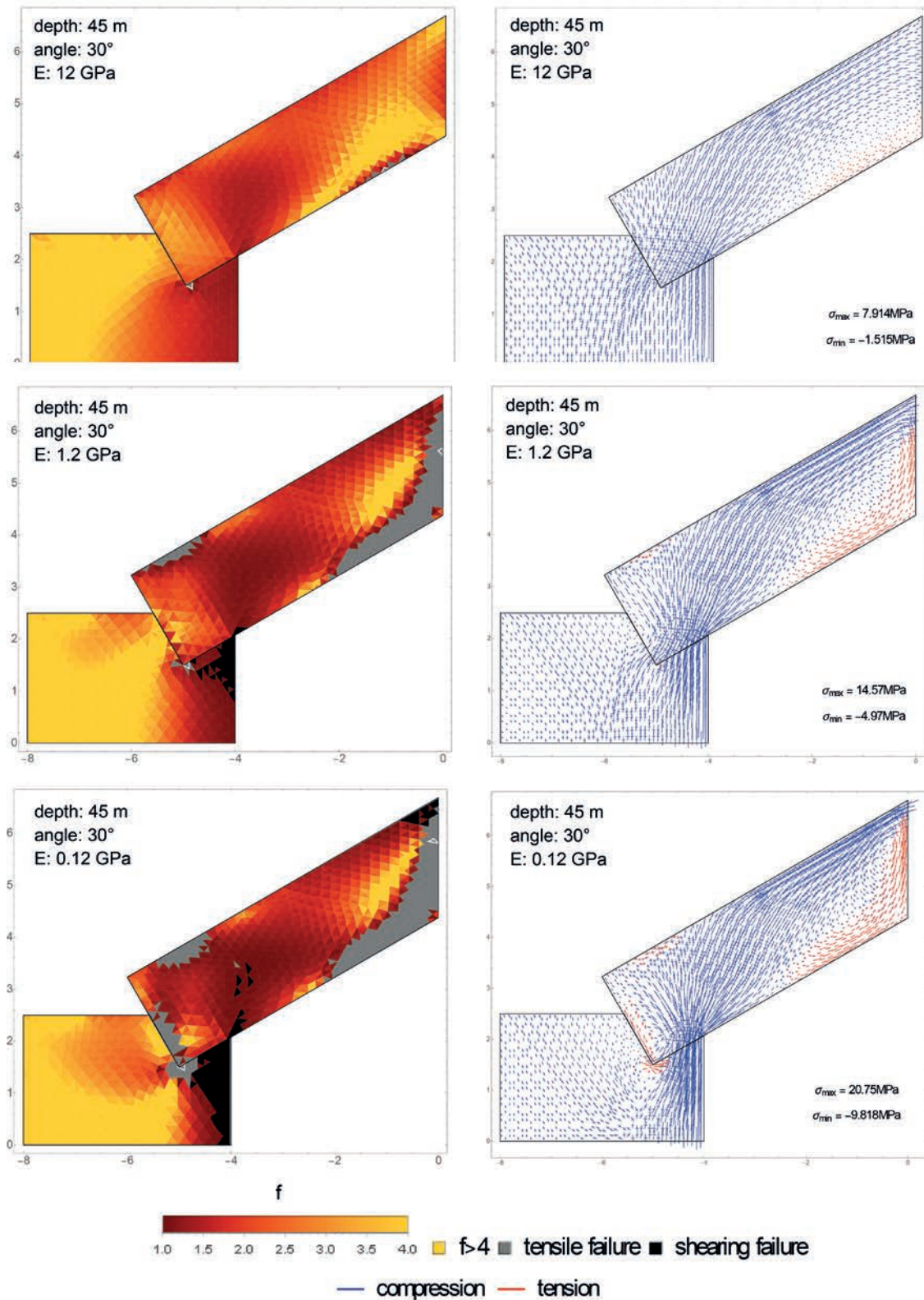
Annex 10

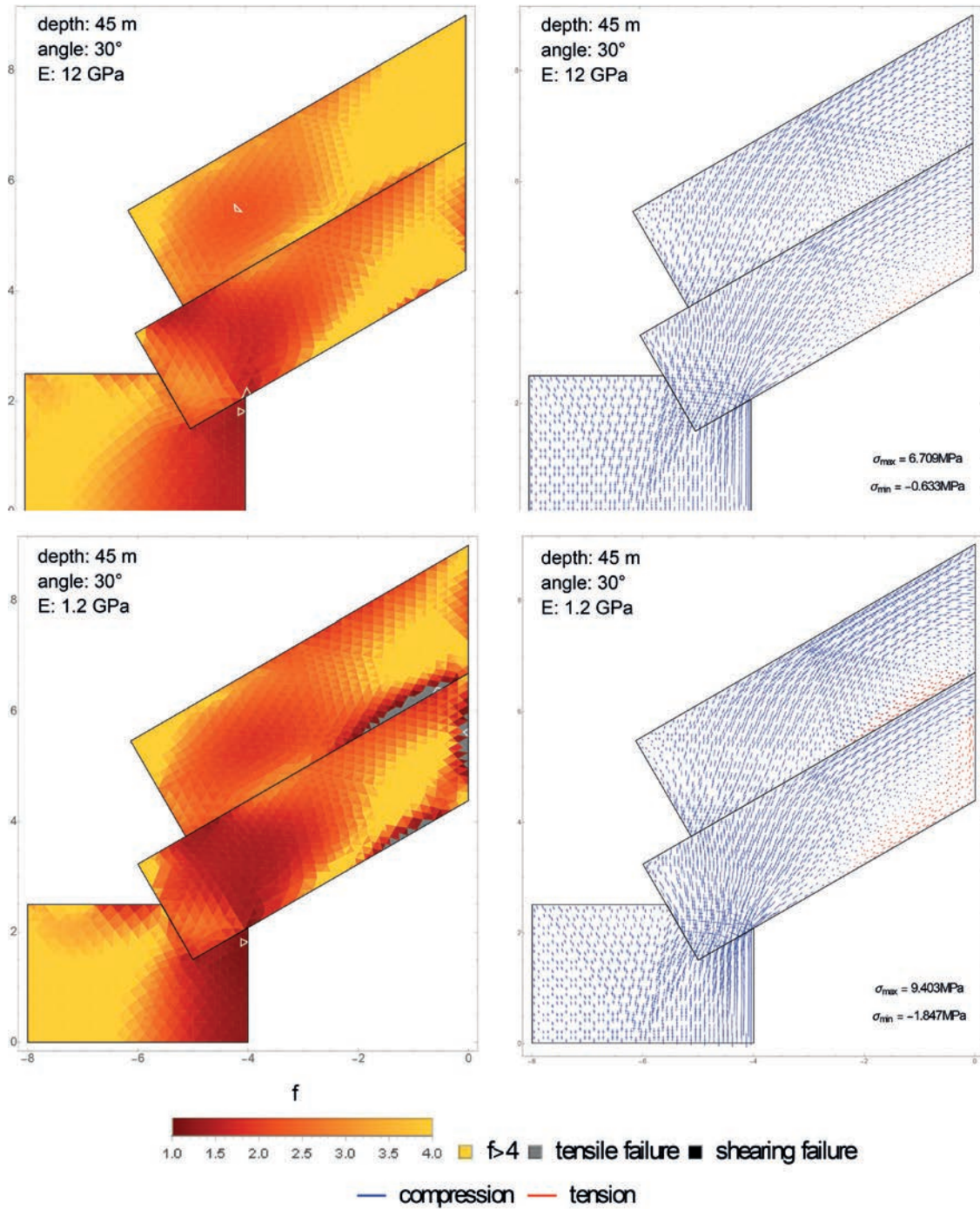
Maximum normal stress on vertical joint evolution with depth and angle (two layers).

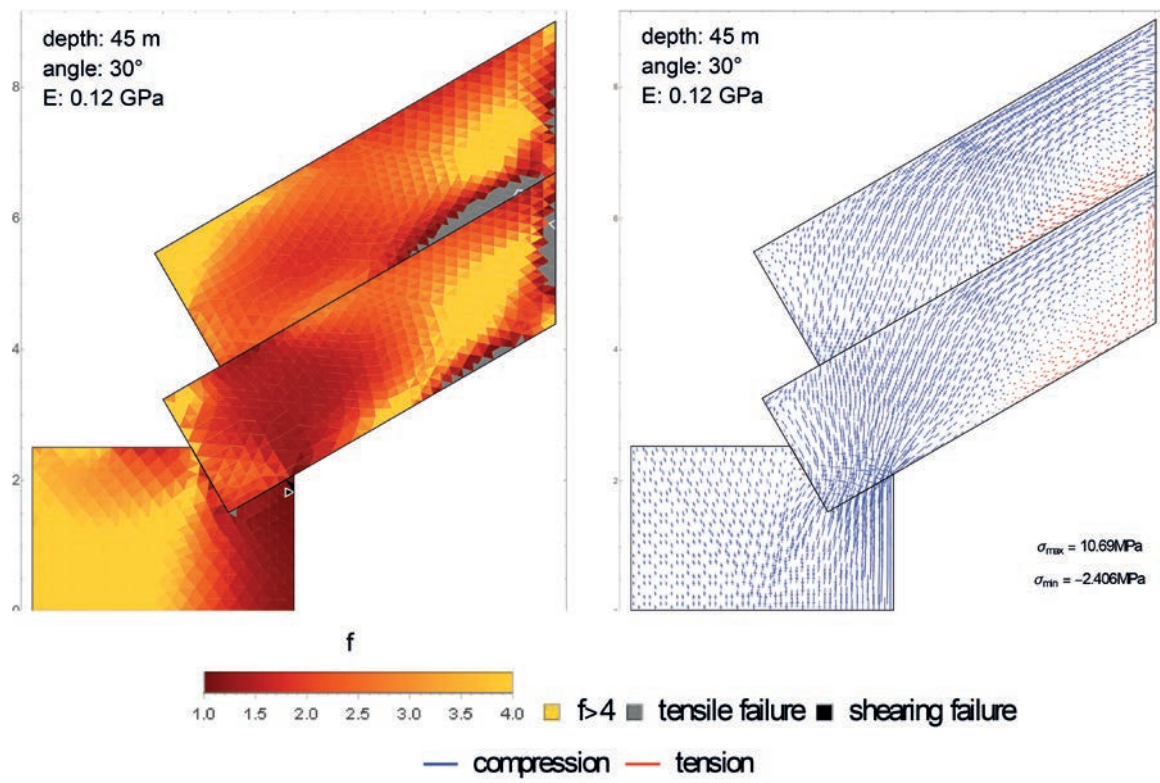


Annex 11

Safety factor and stress distribution for one layer and two layers with a decreasing Young modulus of the surroundings.

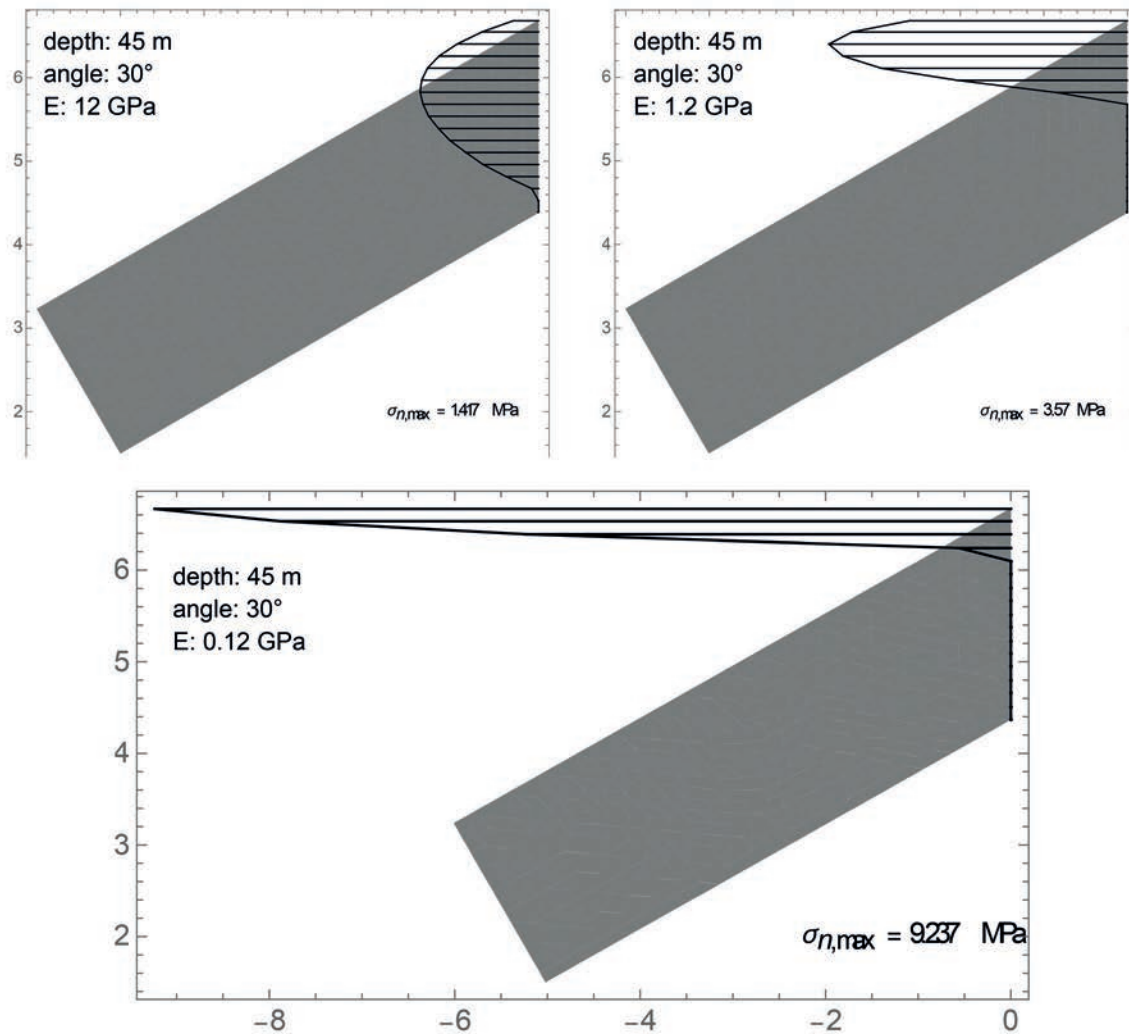






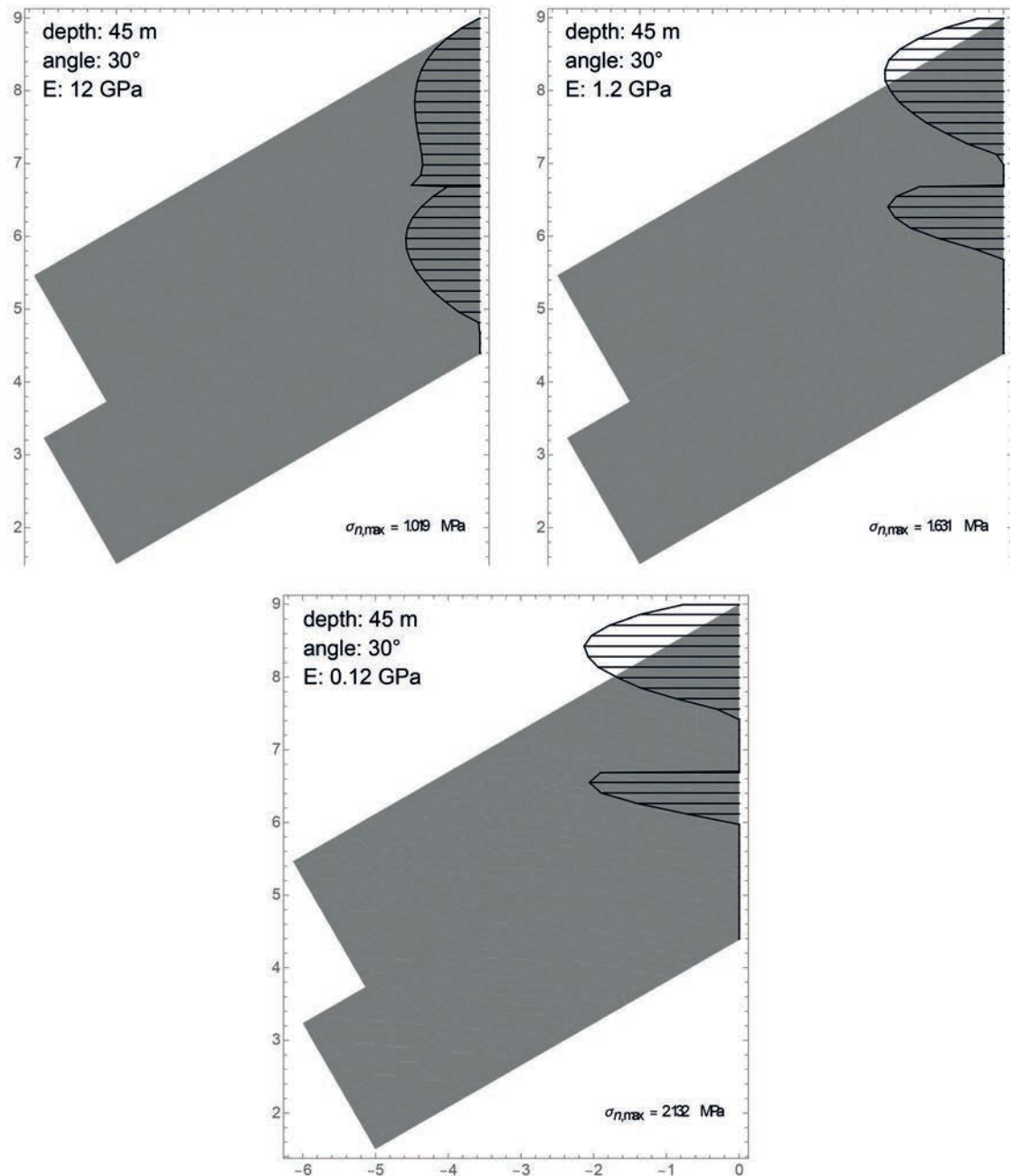
Annex 12

Normal (compressive) stress distribution on the vertical joint for one layer of rafters with the Young modulus of the surroundings decreasing



Annex 13

Normal (compressive) stress distribution on the vertical joint for a vault with two layers with the Young modulus of the surroundings decreasing.



Nouvelles données et interprétation des vestiges du temple de Sésostris I^{er} à Tôd

François Larché

À Tôd,¹ deux pylônes miniatures inscrits aux noms de Ptolémée IV Philopator (221-205 av. J.-C.) furent construits de part et d'autre de la rampe d'accès au quai-tribune, relié au temple par un dromos. Ces pylônes laissent supposer un projet beaucoup plus vaste comme la construction d'un nouveau temple. Un demi-siècle plus tard, ses successeurs adossèrent (ou bien seulement décorèrent ce qui ne l'était pas encore) deux vestibules en grès à la façade du temple en calcaire de Sésostris I^{er}. La décoration s'est étalée sur près de trois siècles. Elle est aux noms de Ptolémée VIII Évergète II (145-116 av. J.-C.), Ptolémée X Alexandre I^{er} (107-88 av. J.-C.), Ptolémée XII Néos Dionysos Aulète (80-51 av. J.-C.) et Cléopâtre VII (51-30 av. J.-C.) alors que les parements extérieurs furent décorés beaucoup plus tard sous Antonin le Pieux (138-161 ap. J.-C.). Certains constructeurs avérés comme Ptolémée VI ou IX² ont mis en œuvre de grands projets architecturaux dans d'autres temples thébains. Cependant, leur intervention n'apparaît pas (ou n'a simplement pas été conservée) dans la décoration des vestiges ptolémaïques à Tôd. Comme le montrent de nombreux exemples du Nouvel Empire à Thèbes, la décoration du temple de Tôd doit être dissociée des phases de sa construction.

Une large place y est accordée à Montou et à ses compagnes, Tanent et Rattaouy, à laquelle une salle est consacrée. Cette salle 'des déesses' donne accès à des cryptes dans lesquelles sont représentées près de 120 statues et objets cultuels, dont une évocation d'un naos en or. Le cartouche *hpr-k3-r* gravé sur la représentation de ce naos est commun à Sésostris I^{er} et Nectanébo I^{er}. Le naos d'origine ayant disparu, aucun critère stylistique ne pourra jamais permettre d'attribuer son éventuelle décoration à un règne ou à un autre. N'étant pas philologue, il m'aurait été impossible de prendre parti dans un débat épigraphique d'autant plus que les critères stylistiques sont toujours

-
- 1 Cette étude n'aurait pas abouti sans l'aide et la patience de Geneviève Pierrat et Marc Étienne, tous deux conservateurs au département des Antiquités égyptiennes du Musée du Louvre et fouilleurs du site de Tôd pendant de nombreuses campagnes. Je leur suis très reconnaissant de m'avoir ouvert leur documentation et d'avoir participé à de nombreuses discussions pour répondre à mes questions sur ce site. Ils m'ont apporté d'innombrables précisions sur l'inventaire de Bisson de la Roque tout en discutant mes hypothèses de façon constructive, ce qui a permis l'aboutissement de cet article. Ce dialogue scientifique a été très enrichissant et je les en remercie sincèrement. Je remercie également le musée du Louvre et l'IFAO pour m'avoir facilité la consultation des archives photographiques et de l'inventaire de Bisson de la Roque. Mon regret est de n'avoir pas eu accès au magasin lapidaire du site ni à son inventaire. Pour faciliter la description des éléments d'architecture, l'orientation du temple sera simplifiée par rapport au nord géographique : l'entrée ptolémaïque sera dite à l'ouest, le naos supposé à l'est, le trésor au nord et l'accès moderne au sud.
 - 2 Je remercie F. Relats de m'avoir signalé l'article de S. Cassor-Pfeiffer (Cassor-Pfeiffer (2008), pp. 21-77) dans lequel l'auteur nuance d'ailleurs page 61 l'attribution à Ptolémée X de la décoration et la deuxième partie publiée dans le même journal aux pages 235-265. Pour Ptolémée VI qui a aussi une grande activité thébaine, F. Relats m'indique deux articles : Minas-Nerpel (1996), pp. 51-78 et (1997), pp. 87-121).

à prendre avec précaution. Cependant, Nectanébo I^{er}, souverain³ de la 30^e dynastie, ne semble pas être intervenu à Tôd où aucun bloc à son nom n'a été identifié dans le magasin du site⁴ alors que l'activité de Nectanébo II est bien documentée. Une attribution⁵ à Sésostris I^{er} permettrait de supposer que le constructeur ptolémaïque ait voulu démontrer l'ancienneté du temple en le rattachant à ce souverain si glorieux. Ainsi cette représentation a laissé penser que le naos existait encore sous les Ptolémées dans un temple plus ancien. Ce dernier, intact ou partiellement remanié, aurait alors été restauré pour l'adapter aux besoins liturgiques de l'époque.

À Karnak, les observations faites par E. Laroze⁶ sur les remplois dans les fondations du temple d'Opet m'ont incité à reconsidérer l'hypothèse que j'avais proposée dans les mélanges Murnane⁷ et dans laquelle j'attribuais au Nouvel Empire, à la suite de B. Kemp,⁸ la construction du radier du temple de Tôd. En effet, après avoir observé les photographies et le plan des fouilles de Bisson de la Roque, il semble aussi possible d'imaginer ce radier comme une fondation installée à l'époque ptolémaïque. Le plan des fouilles montre un dallage en brique crue⁹ (pl. 10a), tangent aux côtés sud et est du radier. Avant son démontage par Bisson de la Roque, ce dallage se poursuivait jusqu'au parement intérieur de l'enceinte sud qui lui est contemporain.¹⁰ Bisson de la Roque propose que cette enceinte et le dallage associé en brique soient contemporains de la construction du vestibule ptolémaïque. Les observations qui vont suivre allant démontrer que le radier est également ptolémaïque, il est possible d'établir dès maintenant un lien entre le radier et le dallage en brique.

Selon moi, ce radier a dû supporter toutes les superstructures du sanctuaire et des chapelles adjacentes du temple à l'époque ptolémaïque. Dans cette hypothèse, le plan du temple de Tôd se rapprocherait alors des plans des temples d'Edfou et de Denderah (à Esna la partie arrière n'est pas dégagée) sur lesquels la partie donnant accès à la cella (vestibule ou salle hypostyle) est légèrement plus large que celle-ci. Les deux courts parements orientaux du vestibule auraient alors ici pu être préparés pour recevoir une décoration. La scène inachevée conservée sur la moitié sud de ce

3 Étienne (1995), p. 498, n. 141 : Ces fragments pourraient 'se rapporter, d'après des critères épigraphiques, non à Sésostris I^{er} mais à Nectanébo I^{er}, qui possède le même nom de couronnement. Si cette hypothèse s'avère exacte, il conviendrait de réexaminer l'attribution à Sésostris I^{er} du naos de *Kheper-ka-Râ* représenté dans la crypte ptolémaïque, sans oublier, par comparaison avec des représentations similaires à Dendérah par exemple, que la conservation d'une pièce de mobilier cultuel ancien est possible. Il semble cependant, d'après C. Barbotin, que ces fragments remontent bien au Moyen Empire et que de ce fait Nectanébo I^{er} ne soit pas attesté à Tôd.'

4 L. Postel m'a signalé cette absence *contra* Pierrat *et alii* (1995), p. 442. L'existence de ces blocs en calcaire de Nectanébo I^{er} ne peut être évoquée qu'avec la plus grande prudence.

5 Bisson de la Roque (1937a), p. 146 : inv. 1992 ; Thiers (2003), vol. 2, pp. 210, 212 ; vol. 3, pp. 203, 284 II/7.

6 Laroze (2010), pp.219-238. Le temple ptolémaïque d'Armant est aussi installé sur un radier construit de blocs remployés, voir Postel (2015), pp. 24-38 : 'Ces fondations sont constituées de caissons en gros blocs de grès soigneusement appareillés ; destinés à supporter les murs, ils sont comblés au-dessous de l'espace intérieur des salles par au moins trois assises de blocs de calcaire ou de grès non jointoyés, entre lesquelles a été répandue une couche de sable. Alors que les murs des caissons comprennent uniquement des blocs de carrière, le remplissage est formé de remplois de diverses périodes... Pour l'essentiel, les fondations renferment des blocs du Moyen Empire en calcaire et des blocs du Nouvel Empire, en grès dans leur grande majorité'.

7 Larché (2009), pp. 162-228.

8 Kemp (1980), pp. 290-296.

9 Bisson de la Roque (1937a), pl. III : ce dallage y est appelé radier en briques crues à ± 0.

10 Bisson de la Roque (1937a), pp. 3-4 : 'La face intérieure [de l'enceinte] était reliée au temple par un radier [dallage] en briques crues de profondeur diverse suivant le sol de limon. Ce radier [dallage] formait sol du long côté sud-ouest du temple. Il bloquait les fondations du temple (fig. 3). Aucune construction antérieure à l'abandon du temple, fin IV^e siècle de notre ère, n'y a été reconnue. Il fut fouillé à -1,80 m sur le côté du massif Évergète II et à - 2 m sur le même côté de la construction d'Usirtaten I^{er} [radier]. Il s'y confond avec le limon ou sol vierge. Il est difficile de distinguer brique crue et limon dans une couche inondée, par infiltration après chaque crue annuelle, jusqu'au niveau + 1,8 m. le raccord du radier [dallage] avec les fondations XII^e dynastie [radier] n'a pas été nettement reconnu. Il est évident que nous avons radier [dallage], sol de cour et mur d'enceinte du dernier temple qui, très certainement postérieurs au Nouvel Empire, paraissent avoir été établis, dans leur aspect retrouvé, au plus tôt après le passage des Perses et, plus vraisemblablement, lors de la construction du pronaos ou massif grès Évergète II'.

parement¹¹ est gravée juste au-dessus de l'assise de fondation qui forme ici l'extrémité orientale de la fondation du mur sud du vestibule (pls. 17e, 20a). Il faut remarquer que c'est exactement le plan déjà proposé par Bisson de la Roque, seule sa datation différant de celle que je vais argumenter après avoir présenté les hypothèses de Bisson de la Roque en 1937 puis celle de B. Kemp en 1993.

1

L'hypothèse du vestibule ptolémaïque s'adossant au temple préexistant de Sésostri I^{er}

En archéologie deux principes s'imposent, surtout face à un site aussi complexe :

- les solutions les plus simples sont souvent les plus vraisemblables, les hypothèses compliquées reposant sur des indices fragiles ou discutables n'étant par essence guère convaincantes ni même recevables d'un point de vue méthodologique ;
- les observations de terrain sont essentielles même dans le cas de fouilles anciennes et il est préférable, en l'absence de preuves contraires, de faire confiance aux dessins et aux rapports du fouilleur, plutôt que de suggérer qu'il ait pu se tromper. Néanmoins, rien n'empêche de contester les interprétations qu'il en donne.

À Tôd, les descriptions de Bisson de la Roque sont le plus souvent fiables bien qu'elles manquent parfois de précision. Sa publication de 1937 ne prétendait pas à l'exhaustivité puisqu'elle n'est que le rapport d'une fouille en cours. Toutefois, les *FIFAO* étant conçus comme 'la publication' de la fouille, Bisson de la Roque ne semble pas avoir envisagé revenir sur une fouille déjà publiée.

Cependant certaines des hypothèses qu'il en déduit peuvent être remises en cause. Sa restitution du plan du temple repose sur des observations très pertinentes comme les tracés dans le limon et les lignes incisées sur les assises du radier. Si ce plan axial peut surprendre par sa ressemblance avec celui d'un temple ptolémaïque (Dendéra, Edfou et probablement Esna), c'est parce que Bisson de la Roque date le radier du Moyen Empire. Il a fait l'hypothèse que le vestibule ptolémaïque a été adossé à la façade ouest du temple de Sésostri I^{er}, lui-même conservé dans sa totalité. Il a estimé que ce temple de la 12^e dynastie était fondé sur le vaste radier assemblé avec les blocs provenant des monuments de la dynastie précédente. Cependant de nombreux détails rendent bien improbable la chronologie des étapes de construction du temple telle qu'il l'a proposée.¹²

La restitution du plan des superstructures construites sur le radier

Les tracés sur le limon (pls. 17, 18a)

Les tracés identifiés sur le limon sur lequel le radier repose ont été décrits de façon souvent énigmatique.¹³ En voici une interprétation la plus neutre possible :

11 Thiers (2003), vol. 2, p. 292, scène 329 et vol. 3, p. 234, scène 329. Pour l'auteur il n'est pas sûr que cette scène ait appartenu au programme décoratif du temple. Cependant, ce personnage pourrait appartenir au défilé de porteuses d'offrande dont la gravure inachevée est bien visible à la base du parement extérieur du mur sud du vestibule ptolémaïque (pl. 20a).

12 Bisson de la Roque (1937a).

13 Bisson de la Roque (1937a), p. 14, pl. II : 'Le tracé sur limon (pl. II) semblerait donner : un vestibule ayant 9,50 m de largeur intérieur et au moins 7,15 m de profondeur, à -1,55 m, avec deux fondations de pilier ayant 2,10 m au carré ; un mur de fond du vestibule ayant 1,70 m d'épaisseur, à -1,65 m ; un couloir de façade de sanctuaire ayant même développement intérieur que le vestibule et 3 m de profondeur, à -1,55 m ; le sanctuaire ayant 7,80 m dans l'axe sur 6,60 m, à -1,75 m. Si l'on admet un temple directement construit sur ce tracé de limon, ce temple aurait eu trois largeurs extérieures : 6,40 m au sanctuaire,

- le tracé dessiné sur le limon (au niveau -155 cm) un espace A barlong (L : 9,50 ; l : 7,15 m ; pl. 18a) au milieu duquel apparaissent 2 fosses carrées (l : 2,10 m) destinées chacune à un plot de fondation individualisé (pls. 16e, 17c+d+e) ;
- cet espace A est délimité à l'est par le tracé d'un mur (ép. 1,70 m) apparaissant au niveau -165 cm ;
- à l'est de ce mur, un tracé dans le limon (au niveau -155 cm) délimite un second espace B barlong (L : 9,50 m comme l'espace A ; l : 3 m) dans le prolongement de l'espace A ;
- à l'est de l'espace B, le tracé (au niveau -175 cm) sur le limon encadre l'espace C placé sur l'axe (L : 7,80 m ; l : 6,60 m).

Au-dessus de ces tracés sur le limon, des briques crues furent étalées dans une couche de sable versée sous toute la surface du radier. Certaines briques semblent être des repères, surtout celles placées de champ ou debout, alors que la plupart des autres sont posées à plat. En particulier, celles alignées au nord de l'espace C semblent avoir servi à établir le niveau de pose de l'assise 1 du radier (pls. 17, 18a).

*Les lignes incisées sur les assises du radier*¹⁴

Les lignes visibles sur le lit d'attente des assises du radier semblent avoir été incisées précisément à l'aplomb des tracés identifiés sur le limon (pls. 19, 20c). Ce positionnement tend à démontrer que la mise en place du radier appartient à la même étape de construction que celle dessinée dans le limon.

- ces lignes délimitent, sur les assises superposées, un espace C de même dimension que l'espace C défini sur le limon (pl. 18c) ;
- des lignes parallèles sont incisées sur l'assise 2 (au niveau -90 cm) à l'aplomb des tracés (à 4,80 m au nord de l'axe) du limon qui délimitent les espaces A et B ;
- le tracé délimitant sur le limon (à 4,80 m de l'axe) le petit côté de l'espace A est reproduit à son aplomb, par une ligne incisée, sur l'assise 2 (au niveau -90 cm) du radier ;
- le tracé sur le limon est interrompu sur le 'mur' séparant l'espace A de l'espace B alors qu'à son aplomb, une ligne est incisée de façon continue sur l'assise 2 (au niveau -90 cm) ;

12,30 m au couloir façade du sanctuaire et au moins 14,80 m sur la façade du vestibule à piliers... Au-dessus de ce tracé sur limon, furent trouvées des briques crues et une couche de sable, sous toute l'étendue de la plate-forme ... Certaines briques semblent être des repères, surtout celles placées de champ ou debout ; le plus grand nombre, celles alignées dans la partie à gauche du sanctuaire, posées à plat, semblent avoir servi à établir le niveau d'assise inférieure de construction... '.

14 Bisson de la Roque (1937a), pp. 14-15 : 'Les tracés relevés sur les différentes assises de cette plate-forme de fondations (pl. I) coïncident avec les tracés trouvés sur le limon : même emplacement et mêmes dimensions de sanctuaire ; même lignes, au niveau d'assise - 0,90 m, parallèle et à 4,80 m à gauche de l'axe, dans le premier vestibule et le couloir-façade du sanctuaire ; deux îlots -1,15 m de fondations juste au-dessus des creux de fondations de pilier, dans le premier vestibule ... Le tracé sur sol vierge : c'est le projet que le roi pioche avec la houe. Le sable est une matérialisation du versement de grains... En outre, il est possible d'expliquer la ligne semblant fermer le vestibule sur le côté, à 4,80 m de l'axe, qui est tracée sur le limon et l'assise à -0,90 m. Cette ligne, sur le limon, est interrompue sur le mur entre vestibule et couloir façade du sanctuaire ; alors qu'à l'assise -0,90 m elle se continue sur ce même mur. Dans le couloir façade du sanctuaire, elle indique la ligne de fermeture, la ligne du mur de côté. Elle aurait été continuée jusqu'à la façade du temple, à travers le vestibule, comme ligne repère. Outre cette indication-repère, elle peut être considérée, dans le vestibule, comme marquant l'axe d'entre-colonnement. Nous aurions ainsi, sur la ligne de deux piliers, de chaque côté de l'axe du temple : mur de pourtour du temple 1,09 m, espace 1,45 m, pilier 1,23 m. Ceci donnerait deux piliers de travée centrale plus épais que les deux autres, en tenant compte naturellement que le tracé-limon des deux piliers de travée centrale est beaucoup plus grand que la base du pilier lui-même. Cette base pourrait être déterminée d'après le tracé -0,90 m, parallèle à la façade et coupant le tracé d'entre-colonnement : ce tracé indiquerait la ligne de façade des deux piliers de travée centrale. Cette interprétation donnerait 1,50 m au carré pour les piliers de la travée centrale. Les deux autres piliers auraient 1,23 m au carré'.

- deux plots de fondations (l : 1,15 m) ont été identifiés à l'aplomb des 2 fosses carrées creusées dans l'espace A (pls. 16e, 19) ; chacun (l : 1,23 m) est construit à 1,45 m du 'mur' (ép. 1,09 m) formant le petit côté de l'espace A. Le tracé sur le limon à l'aplomb de chaque plot délimite une surface supérieure à celle de la base du pilier. La dimension de cette base peut être estimée (l : 1,50 m) grâce à son alignement occidental qui est marqué par une ligne incisée (au niveau - 90 cm) parallèle à la façade et perpendiculaire au tracé du petit côté.

Les interrogations suscitées par le plan restitué de Bisson de la Roque

Ce dernier tracé du petit côté de l'espace A a gêné Bisson de la Roque qui a ajouté sur son plan¹⁵, malgré l'absence de fondation, un pilier supplémentaire de part et d'autre des deux restitués sur les plots existants. L'emplacement des petits côtés de l'espace A perturbant sa restitution, il a assimilé leur tracé dans le limon à un repère marquant l'entrecolonnement avec le pilier ajouté au nord et au sud des deux plots de fondation. Curieusement il n'a pas remarqué que, dans l'espace B, les tracés qui délimitent les petits côtés sont parfaitement alignés avec ceux délimitant les petits côtés de l'espace A. Ces tracés de l'espace A ne peuvent pas être considérés comme marquant l'axe d'entrecolonnement des 2 hypothétiques piliers que Bisson de la Roque a ajoutés, sans aucun vestige archéologique, au nord et au sud dans sa restitution.

Son hypothèse de restituer des murs à l'aplomb des tracés dans le limon, dessine des superstructures aux largeurs extérieures décroissantes d'ouest en est : l'espace A (au moins 14,80 m), l'espace B (12,30 m), l'espace C (6,40 m) (pl. 18a). Ici aussi, la description de son hypothèse ressemble souvent à une devinette¹⁶. En voici un résumé : il estime qu'avant l'époque ptolémaïque, l'accès au temple en calcaire de Sésostri^I se faisait par une seule porte axiale ouvrant sur un vestibule au plafond soutenu par 4 piliers en granite. Ce vestibule débouchait sur un couloir entourant les 4 côtés d'un sanctuaire axial en granite. Ce couloir desservait également neuf chapelles rayonnantes, dont trois à l'est et trois sur chacun des deux côtés du sanctuaire.¹⁷ L'ensemble formait un volume rectangulaire (20 x 25,70 m) d'une hauteur uniforme (~4,50 m sur le plafond et 3,90 m sous plafond), le sanctuaire n'étant pas moins haut que le reste.

Si le concept de ce plan correspond bien aux tracés de construction, des incompatibilités apparaissent cependant dans sa restitution :

- ayant besoin de piliers en granite à poser sur les deux plots de fondation de l'espace A, Bisson de la Roque les assimile à des éléments en granite retailés en forme de colonnes à l'époque copte mais découverts remployés dans la mosquée du Kôm.¹⁸ Cependant les textes au nom de Sésostri^I qui y sont gravés (T1073 [h : 220 cm, Ø 27 cm] ; T510 [h : 175 cm, Ø 28 cm] ; mosquée [h : 280 cm]) ressemblent fort à ceux des jambages de la porte en granite de Sésostri^I (pls. 11-13). En particulier le texte du jambage (T1127 + T1128) est identique à celui du bloc

15 Bisson de la Roque (1937a), p. 8, fig. 6.

16 Bisson de la Roque (1937a), p. 16 : 'Avant Évergète II, le naos ou temple calcaire d'Usirtaten I^{er} comprenait : une entrée unique, un vestibule à quatre piliers en granit rose, un couloir de pourtour de sanctuaire-reposoir, ce sanctuaire à porte en granit rose aux deux extrémités, et neuf chapelles rayonnantes, dont trois au fond et trois sur chacun des deux côtés du sanctuaire (fig. 6). L'ensemble formait un rectangle de 25,70 m sur 20 m, d'une hauteur uniforme d'environ 4,50 m. Le sanctuaire n'était pas moins haut que son pourtour (Ile partie, p. 108)'.

17 Bisson de la Roque (1937a), p. 8, fig. 6.

18 Bisson de la Roque (1937a), p. 107 : 'Des colonnes coptes en granit rose, de taille dite au racloir pour recevoir un enduit, se trouvent dans la grande mosquée du kôm et sont aussi dispersées sur le sol du village ou enterrées en différentes places. Elles sont d'au moins deux dimensions différentes. Certaines laissent voir des colonnes d'inscription au nom d'Usirtaten I^{er}... Je pense plutôt que ces colonnes coptes ont été taillées dans des éléments de parois, piliers et portes du temple XII^e dynastie détruit au V^e siècle de notre ère. Je suppose que ce petit temple avait un premier vestibule [espace A] à piliers et un sanctuaire en granit rose [espace C]'.

remployé dans la mosquée. Ces remplois en granite proviennent certainement de jambages de porte et non pas de piliers. Par conséquent, aucun pilier en granite de Sésostri I^{er} n'ayant été identifié, il faut trouver un autre élément à poser sur les 2 plots de fondations de l'espace A. Il est curieux que Bisson de la Roque n'ait pas fait la relation entre ces plots et l'architrave ptolémaïque encastrée en place, dans leur alignement, de part et d'autre de la porte ptolémaïque. Le départ décoré de l'architrave sud, encore en place au sommet du mur, est tangent à la porte axiale (pls. 16e, 18b ; cf. 3. *L'architrave perpendiculaire aux assises en grès*). D'autre part, son hypothèse d'ajouter 2 piliers supplémentaires dans l'espace A ne repose sur aucun indice archéologique ni plots de fondation. Elle doit être supprimée.

- Bisson de la Roque restitue un sanctuaire axial en granite (à l'aplomb de l'espace C) ayant comme porte les fragments en granite de Sésostri I^{er} remployés sous l'église construite sur le radier. Il a réalisé que cette porte avait une hauteur lui permettant d'appartenir au temple en calcaire de ce roi. La hauteur sous plafond de ce temple¹⁹ (~ 3,90 m) correspond à celle de la profonde encoche horizontale taillée de part et d'autre du linteau en granite pour recevoir les dalles de couverture du temple (pls. 12, 13, 22). L'assemblage des fragments conservés de la porte (h : 4,10 ; L : 2,80 ; l passage : 1,35 m) montre qu'elle était encastrée dans un mur dont l'épaisseur (2 coudées) correspond à celle du mur conservé du temple en calcaire (pls. 12, 13, 21, 22). Il est donc physiquement possible que cette porte ait été placée dans un des murs disparus du temple de Sésostri I^{er}. Cependant il semble improbable qu'elle soit la porte d'un sanctuaire en granite. En effet, des encoches profondes de ~20 cm ont été taillées verticalement le long des chambranles décorant les jambages en granite de la porte. Cet aménagement en baïonnette du joint laisse supposer que des blocs, probablement en calcaire et également taillés en baïonnette inversée, s'appuyaient contre les jambages.

Une observation incomplète et déformée par une certitude sur la datation du radier

S'il a bien identifié le mur en calcaire de Sésostri I^{er} (h : 3,90 m), qui a été partiellement conservé dans le vestibule ajouté à l'époque ptolémaïque, Bisson de la Roque n'a pas remarqué que sa fondation, également en calcaire, apparaissait indépendante de l'imposant radier²⁰ (20 m du nord au sud et 23,5 d'est en ouest) construit adjacent à sa face orientale. Il a dû voir que ce radier se prolongeait sous les jambages de la porte axiale ptolémaïque à laquelle il servait de fondation comme le montrent deux de ses photos (pls. 7, 8b+c). En revanche, s'il a bien compris qu'à l'emplacement de cette nouvelle porte ptolémaïque le mur de Sésostri I^{er} avait bien été démonté, il n'en a pas conclu que sa fondation avait également été démantelée pour laisser la place à une nouvelle fondation sous la forme d'une excroissance vers l'ouest du radier. Le démontage de ce radier a montré qu'il était composé de 4 assises²¹ assemblant des blocs en granite, en grès et en calcaire dont beaucoup sont

19 Bisson de la Roque (1937a), p. 8 : 'La hauteur, sans dalle de plafond, était de 3,87 m sur le mur-façade'.

20 Bisson de la Roque (1937a), p. 8 : 'La plate-forme de fondations du temple d'Usirtasen I^{er} avait 25,70 d'axe sur 20 m'. Si sur le plan de Bisson de la Roque (pl. II, pl. 21), les petits côtés est et ouest du radier ont bien 20 m de long, le long côté nord n'a que 24 m entre les deux angles conservés nord-est et nord-ouest et non pas 25,70 m comme il l'écrit. En effet, cette longueur restituée oblige à allonger le radier vers l'ouest jusqu'à l'aplomb du parement ouest du mur de Sésostri I^{er}. D'ailleurs cette longueur aurait dû atteindre 26,20 m et non pas 25,70 m dans son hypothèse de lier le radier à la fondation du mur de Sésostri I^{er} (pl. 21). Dans un premier temps, Bisson de la Roque ne reconnaît pas réellement le radier (p. 3 : 'Le raccord du radier avec les fondations 12^e dynastie n'a pas été nettement reconnu') puis, plus loin, il estime que ce dernier et le mur en calcaire de Sésostri I^{er} sont liés (p. 7, Bisson de la Roque (1937a), pl. II et fig. 5 : 'Il y a à Tôd un mur d'Usirtasen I^{er} encastré dans un pronaos d'Evergète II. Ce mur se rattachait à une plate-forme de fondation, dont le pourtour et des portions furent trouvés sur une couche de sable, au-dessus du limon où un tracé de temple est taillé').

21 Bisson de la Roque (1937a), p. 11, fig. 7 et p. 113, fig. 66 : les deux coupes du radier représentent, du bas vers le haut, 3 assises en calcaire recouvertes par une assise supérieure en grès (pl. 15). Si cette dernière conserve la même épaisseur dans les

des remplois de monuments datés de la 11^e dynastie.²²

Bisson de la Roque a publié un inventaire précis des remplois qu'il a découverts au moment du démontage du radier. Ainsi, il a décompté 17 blocs au nom de Nebhêpetrê-Montouhotep II²³ et 23 au nom de Séânkhkarê-Montouhotep III²⁴ (Montouhotep III et Montouhotep V chez Bisson de la Roque). Du premier, il a des éléments en grès (fragments de colonnes octogonales Ø 45 cm, trois portes avec deux linteaux), en calcaire (parements en relief dans le creux et un élément de porte) et un socle de statue en granite T1510. Du second, il décrit les éléments de deux monuments en calcaire décoré en relief, dont une dalle de plafond permettant de restituer une chapelle large de 3 coudées. Il a également extrait une architrave en calcaire (pls. 14f, 20) et un groupe statuaire en granite (pl. 16c)²⁵ d'Amenemhat I^{er}, ce qui l'induit à conclure²⁶ que le radier est l'œuvre de son fils Sésostri I^{er}. Pour Bisson de la Roque, ce dernier aurait ainsi réemployé les éléments démantelés des monuments de ses prédécesseurs, dont son père, dans un radier de fondation sur lequel il aurait construit son nouveau sanctuaire.

Cependant, ni la description du radier faite par Bisson de la Roque ni son plan ne suffisent à prouver que d'autres éléments des 11^e et 12^e dynasties²⁷ découverts sous l'église ou dans son dallage, n'étaient pas encore en place dans le radier (pls. 9, 11). La découverte la plus intrigante est celle du fragment T1992, attribué à Nectanébo II, sous l'assise supérieure du radier, dans l'axe et devant l'emplacement supposé du sanctuaire restitué par Bisson de La Roque.²⁸

deux coupes, la hauteur des 3 assises en calcaire diffère d'une figure à l'autre : autour du trésor (dépôt 1), l'assise 1, ici la plus épaisse, est recouverte par 2 minces assises (p. 113, fig. 66) alors qu'au centre du radier les assises 1 et 2 sont plus minces que l'assise 3. C'est également l'impression donnée par une photographie (planche 17a et Bisson de la Roque (1937a), p. 12, fig. 8). La restitution proposée par Kemp est probablement schématique (Kemp (1980) p. 292, fig. 80).

22 C'est ce que suggère Bisson de la Roque dans sa présentation (Bisson de la Roque (1937a), pp. 61-104).

23 Bisson de la Roque (1937a), pp. 62-78.

24 Bisson de la Roque (1937a), pp. 79-98. L. Postel m'a signalé que seuls 29 de ces blocs ont été trouvés en place dans les assises du radier à l'issue du démontage en 1936.

25 La partie inférieure du groupe statuaire (T1060 + T2517) avec Sekhmet semblerait provenir de déblais plutôt que de la maçonnerie du radier. D'après L. Postel, l'indication 'engagé sous l'assise inférieure' repose sur une erreur de lecture du registre d'inventaire, cette mention concernant le bloc précédent. Un fragment de la partie supérieure provient d'installations tardives placées entre le reposoir de Thoutmosis III et l'enceinte (Vercoutter (1950), p. 77 et pl. VII, 1).

26 Bisson de la Roque (1937a), p. 105.

27 Bisson de la Roque (1937a), p. 58 : 'L'emplacement du sanctuaire de Montou restait marqué par des débris en granit non utilisés [les fragments de la porte de Sésostri I^{er}]... L'endroit fut choisi pour une église. À cet effet fut nivelé le terrain à -35 cm [plutôt ±0]. Parmi les éclats calcaires abandonnés par les carriers, furent trouvés, au niveau des fondations de l'église, des fragments décorés. À peu près tous sont de la 11^e dynastie. Quelques-uns sont d'Usirtaten I^{er} [T1151, T1174, T1175, T1791]. L'église fut bâtie en briques crues, même en substructions. Les restes de granit furent horizontalement disposés au sol de l'église [non, ils étaient déjà en place dans le radier]'. Bisson de la Roque (1937a), p. 108 : 'La porte en granit rose (figs. 61 à 63) a 4,10 m de hauteur, 2,80 m de largeur dont une ouverture de 1,35 m, d'après l'assemblage hypothétique de différents morceaux trouvés dans le dallage de l'église (pl. 11a, T1545, 1063) ; portion de dallage situé dans l'axe du temple et à l'emplacement supposé du sanctuaire. Elle a été débitée par les Coptes [non, par le constructeur ptolémaïque]. Elle devait donc subsister dans le temple ptolémaïque et romain [oui mais débitée et réemployée dans le radier]. Le texte donne 'aimé de Montou, seigneur de Tôd'. Deux morceaux de granit anépigraphes (T1064 et 1065), trouvés dans le même emplacement, peuvent provenir de cette porte'.

28 Bisson de la Roque (1937a), p. 8, fig. 6 et p. 146 ; Étienne (1995), p. 497, n. 140 : 'T1992 : fragment de cartouche au nom de *Sndm-jb-R' stp-n Jn-hr* se rattachant à la série des blocs des litanies et de la procession des génies économiques, avec le même nom de couronnement ou le nom de naissance *Nht-Hr-hh s R' mry Jmn*. Ces cartouches sont ceux de Nectanébo II (von Beckerath (1984), p. 283) et non de Nectanébo I^{er} comme indiqué de façon erronée par F. Bisson de la Roque (Bisson de la Roque (1937a), pp. 143-147) et repris par C. Desroches-Noblecourt et C. Leblanc (Desroches-Noblecourt et Leblanc (1984), pp. 98-99)'. L. Postel m'a indiqué que ce bloc T1992 était en calcaire plutôt qu'en grès. Le cartouche étant presque entièrement arasé, il doute également de son attribution à Nectanébo II. En l'absence de photo, le dessin du registre de fouilles ne lui permet pas de déterminer le style du relief qui pourrait, d'après lui, tout aussi bien être ramesside car d'autres blocs en calcaire avec décor sans doute ramesside ont été découverts ailleurs. En l'absence de décor de Nils sur le dessin, L. Postel estime que rien ne permet de lier ce bloc en calcaire à une autre série de blocs en grès de Nectanébo trouvés à la périphérie du temple.

Si Bisson de la Roque n'a pas inclus dans le radier les blocs du soubassement de l'église, c'est que la plupart étaient postérieurs au Moyen Empire (*infra. Les fragments en calcaire employés dans le radier*) et que son interprétation était bloquée par sa certitude que la cella de Sésostri I^{er} avait été conservée jusqu'à l'époque ptolémaïque. Cette certitude a perduré alors que, au contraire, je considère ces blocs mentionnés sous l'église comme faisant partie intégrante du radier initial (*infra. Les fragments en calcaire employés dans le radier*). En outre, je n'envisage pas de remaniement possible du radier puisque chacun de ses composants, même ceux en surface, apparaît contemporain de la construction du radier (voir description ci-après).

Les fragments de la porte en granite de Sésostri I^{er} employés dans le radier

Bisson de la Roque a volontairement exclu de son dessin du radier (Bisson de la Roque (1937a), pl. I) les fragments en granite provenant de jambages (T 1064) et de linteaux (T1545, T1075, T1127, T1128) au nom de Sésostri I^{er} (pls. 11-13) alors que ces fragments sont clairement dessinés sur celui des vestiges de l'église et du village (Bisson de la Roque (1937a), pl. III). Il lui était difficile de faire autrement sans rendre caduque son attribution du radier à Sésostri I^{er}. Il semble ainsi avoir sélectionné à sa convenance les faits archéologiques en ne représentant pas tous les blocs sur le même plan. C'est la raison pour laquelle j'ai essayé de replacer tous ces blocs dans leur contexte en superposant les deux relevés de Bisson de la Roque de façon à reconstituer un dessin unique (pl. 10a+b).²⁹ Ce dernier permet de positionner exactement les gros fragments employés en granite au-dessus des blocs du radier. Ainsi, ces fragments apparaissent posés sur l'assise 3 en calcaire mais ils ne sont pas tous orientés comme les blocs de cette assise.

Le radier ayant été démantelé, il n'en reste plus que les photographies. Celles-ci ne permettent certainement pas de confirmer l'hypothèse de Bisson de la Roque qui estimait que les fragments en granite avaient été apportés ici, au 6^e siècle, comme fondation de l'église. Au contraire, rien ne les empêche physiquement d'être des remplois dans le radier au même titre que ceux de la 11^e dynastie même si ces derniers remplois ont été découverts principalement au pourtour de l'assise inférieure du radier. En effet, il ne faut jamais oublier que plus de la moitié du volume du radier avait déjà disparu au moment de la fouille. Ainsi, cela serait étonnant que certains de ces très nombreux blocs disparus n'aient pas été décorés.

Les fragments en granite ont donc été employés (au niveau ± 0 correspondant au dallage du vestibule ptolémaïque) à la surface du radier.³⁰ L'église construite sur ce dernier repose ainsi directement sur ces fragments (pl. 11c+d). S'ils ont bien été transportés à cet endroit lors du démantèlement du mur dans lequel la porte était encastrée, rien ne prouve que cette opération date de la construction de l'église. Bisson de la Roque avait supposé que ces fragments avaient été apportés de loin pour constituer le dallage de l'église. Cependant, cette dernière n'avait pas besoin d'être fondée sur de gros blocs en granite dont la mise en place a demandé d'importants efforts qui semblent incompatibles avec la faible qualité architecturale de l'élévation de l'église faite d'un assemblage grossier de petits blocs de pierre et de briques crues. Au contraire, à l'époque ptolémaïque, ces remplois de gros blocs

29 Persuadé que ces blocs en granite avaient été mis en place au moment de la construction de l'église, Bisson de la Roque les dessine bien sur le relevé des vestiges de l'église et du village (Bisson de la Roque (1937a), pl. III) mais omet de les représenter sur le relevé de la plate-forme (Bisson de la Roque (1937a), pl. I) alors qu'il aurait dû fondre ces deux relevés en un seul (pls. 10a+b, 19).

30 Ces fragments de la porte ont été placés à la surface du radier tout comme le pilier d'Ouserkaf T645 et le bloc en granite T1038 l'ont été à la surface du dallage installé devant la façade du vestibule ptolémaïque. D'autres éléments de jambages en granite au nom de Sésostri I^{er} ont été transformés à partir de la fin de l'époque romaine en fûts de colonne (dont certains ont fini dans la mosquée voisine) ou en meules, ce qui témoigne de la destruction du radier intervenue à cette époque.

en granite ont été remarqués par E. Laroze³¹ à de nombreux endroits de la plateforme du temple d'Opet à Karnak (pl. 25). De plus, ces fragments étant imposants, leur emploi assez proches les uns des autres permet de suggérer qu'ils soient restés près de leur emplacement d'origine.

Pour Bisson de la Roque, le remblai qui aurait servi au 6^e siècle à niveler les vestiges du radier pour construire l'église se trouvait au même niveau ± 0 (soit ~ 30 cm au-dessus de l'assise 3 en calcaire du radier) que ce qu'il considère être, à l'époque ptolémaïque, la surélévation en grès du sol du temple de Sésostri I^{er}. En effet, il a proposé que, sous le constructeur ptolémaïque, au cours de la rénovation hypothétique du temple de Sésostri I^{er}, une assise en grès a été ajoutée aux trois assises en calcaire (et en grès) du radier. Cependant le fait que cette assise soit un ajout (et non pas d'origine comme j'en fais l'hypothèse) est d'un point de vue constructif bien difficile à argumenter sans preuves techniques tangibles. Or, il n'en a apportée aucune. De plus, il n'a pas remarqué que cet ajout d'un dallage supplémentaire en grès aurait de facto diminué la hauteur sous plafond d'un monument déjà très bas ($3,90 - 0,30 = 3,60$ m).

Ces fragments en granite proviennent de la même porte composée de trois très gros monolithes, un linteau et deux jambages, qui ont été débités à l'aide de coins éclateurs dont les impacts sont bien visibles :

- le linteau a été coupé en deux fragments verticaux (T1063 et T1063 + T1545) dont chacun fut également cassé en deux ;
- chaque jambage a également coupé en deux fragments verticaux : cinq fragments (T1074 + T1123 + T102 et T1128 + T1127) permettent de reconstituer le jambage droit alors que le gauche a gardé seulement deux fragments (T510 et T1073) qui ont été retaillés en colonnes.

À part les deux derniers fragments réemployés dans la mosquée du Kôm, tous les autres ont été réemployés à la surface du radier. Il est probable que le constructeur de la mosquée ait extrait les deux fragments (T510 et T1073) de la surface du radier.

La restitution de la porte montre qu'elle provient d'un mur épais de 2 coudées. D'une part, cette épaisseur égale celle du mur conservé du temple en calcaire de Sésostri I^{er} (pls. 12, 13, 21, 22). D'autre part, ce mur en place (pl. 5a) est décoré sur son parement oriental d'une frise de khekerou qui indique la hauteur sous plafond ($\sim 3,90$ m) qui correspond à celle de la profonde encoche horizontale taillée au-dessus du chambranle de la porte en granite (pls. 12, 13, 22). Il est donc physiquement possible que cette porte ait été placée dans un des murs disparus du temple de Sésostri I^{er}. L'encoche horizontale a probablement été aménagée, de part et d'autre du linteau en granite, pour recevoir les dalles de couverture du temple. Des encoches de même profondeur (~ 20 cm) ont été taillées verticalement le long des chambranles décorant les jambages en granite de la porte. Cet aménagement en baïonnette du joint laisse supposer que des blocs (ici en calcaire) également taillés en baïonnette inversée s'appuyaient contre les jambages.

Les profondes encoches verticales et horizontales encadrant les chambranles intérieur et extérieur font apparaître un ressaut très important des joints verticaux latéraux des jambages et des linteaux. Cet aspect autorise à proposer une seconde hypothèse, bien que beaucoup moins probable, sur l'emplacement de cette porte qui pourrait avoir été encastrée dans un mur assez épais probablement en brique crue. Le seul mur de cette espèce connu à ce jour est le mur B qui a été daté de la 12^e dynastie.³² Ce mur B a été arasé à l'époque ptolémaïque pour être remplacé par l'enceinte sud construite à son aplomb. Dans l'hypothèse de l'encastrement de cette porte en granite dans le

31 Laroze (2010), pp. 219-238.

32 Pierrat (1995) pp. 408-412.

mur B, l'arasement de ce dernier aurait alors permis de remployer les fragments de cette porte, désormais détruite, dans l'assise supérieure³³ du radier qui supportait la superstructure disparue depuis. Bien qu'il ait eu aussi une grande largeur (9 m),³⁴ le mur C en brique crue contre lequel Thoutmosis III adossa son reposoir a été daté³⁵ comme étant antérieur ou contemporain à la 11^e dynastie. Ce n'est donc pas un bon candidat pour accueillir la porte en granite de Sésostri I^{er}. Alors qu'il était toujours en place à la 18^e dynastie, ce mur C a été également arasé à l'époque ptolémaïque probablement pour être remplacé, plus à l'ouest, par le mur A dont la porte sépare le dromos de la vaste cour désormais dégagée devant le vestibule ptolémaïque.³⁶

Le fragment attribué à Amenemhat II provenant du radier

Le fragment (T1647 : 15 x 17 x 5 cm) d'une statue en granite, gravé d'une partie du cartouche royal, a été trouvé au nord de l'axe du radier (n° de photo 2486 indiqué dans l'inventaire). Malgré le point d'interrogation du dessin de l'inventaire, et probablement sous l'influence du dépôt des coffres, le cartouche a été restitué comme celui d'Amenemhat II. Cependant aucune statue en granite d'Amenemhat II n'a été trouvée à Tôd alors que plusieurs fragments de statues en granite sont au nom de Sésostri III.³⁷ De toute façon, que ce soit le cartouche de Amenemhat II ou bien celui de Sésostri III, le remploi du fragment dans le radier empêche bien sûr Sésostri I^{er} d'en être le constructeur.

Les fragments en calcaire remployés dans le radier

Faisant l'hypothèse de la transformation des blocs calcaire en chaux³⁸, Bisson de la Roque n'a utilisé dans son hypothèse que les gros blocs lui paraissant plus significatifs. Il n'a malheureusement pas pris en compte les centaines d'autres fragments en calcaire attribuables au temple de Sésostri I^{er} et qui ont été trouvés dans des niveaux de destruction du radier ou bien remployés au sommet de ce même radier dans les structures coptes en briques crues.³⁹ Leur remploi comme matériau de construction n'a été que secondaire à côté de quelques blocs plus grands et parfois intacts remployés dans l'église ou dans d'autres structures coptes.

33 Bisson de la Roque indique très clairement ce niveau ± 0 sur son relevé des vestiges de l'église et du village (Bisson de la Roque (1937a), pl. III). Cependant, son hypothèse de remploi des vestiges de la porte en granite de Sésostri I^{er} l'a empêché de superposer, comme je l'ai fait (pl. 19) ses deux relevés (pls. I et III) en un seul plan.

34 Vercoutter (1952), pp. 69-87.

35 Pierrat-Bonnefois (1999b), p. 67.

36 Étienne (1995), pp. 428-431.

37 Ces précisions m'ont été apportées par L. Postel.

38 Comme trop souvent, les chaufourniers sont accusés sans preuve. Si l'hypothèse d'une exploitation du calcaire pour fabriquer de la chaux semble vraisemblable, aucune trace de four à chaux n'est signalée par Bisson de la Roque et les photographies de fouilles du radier n'en montrent aucun. De tels fours laissent des traces car, pour atteindre 900°, la combustion utilisait beaucoup de bois. Cette combustion laisse toujours dans les fours clairement identifiés la poudre blanche du calcaire calciné ainsi que de nombreuses cendres, ce dont il n'est question nulle part. Cependant les fours à chaux n'étant pas nécessairement installés à proximité de la carrière, le doute subsiste sur l'exploitation du calcaire du radier pour en faire de la chaux ! La grande fragmentation des blocs en calcaire trouvés dans les niveaux de démolition du radier montre qu'ils n'ont pas été remployés comme matériau de construction mais qu'ils ont été éclatés mais cela ne prouve en rien l'œuvre des chaufourniers. Enfin, que seules les élévations supposées en calcaire du temple aient été démontées, alors que le pronaos en grès est resté en partie intact, ne permet en rien d'affirmer que c'est la nature même de la pierre qui était en jeu dans ce démantèlement.

39 Quelques blocs et fragments ont été décrits par Bisson de la Roque (Bisson de la Roque (1937a), pp. 106-112). J. Vercoutter a découvert un fragment en calcaire gravé en creux du nom d'Horus de Sésostri I^{er} au niveau -100 cm auprès du massif C' (Vercoutter (1952), p. 77 et pl. VIII.I ; Pierrat (1995), p. 442 ; Barbotin et Clère (1991), pp. 1-32). L. Postel prépare le catalogue de ces petits fragments en calcaire provenant du temple de Sésostri I^{er}. Il les a identifiés grâce aux cartouches, à l'épigraphie, à la polychromie et à la nature du calcaire. Le remploi de blocs en calcaire de ce roi en fondation du vestibule ptolémaïque (pl. 20b) indiquerait plutôt une destruction partielle du temple de Sésostri I^{er} à l'exception de sa façade ouest (Bisson de la Roque (1937a) p. 112, fig. 65).

La présence de ces fragments a incité Bisson de la Roque à faire l'hypothèse que le temple détruit à la fin de l'Antiquité était celui de Sésostri^{er}. Cette hypothèse a laissé penser par la suite que ce monument devait donc être encore debout à cette date, sinon les éclats auraient été évacués depuis longtemps et beaucoup moins auraient été conservés. De plus, on est en droit d'estimer que si le temple de Sésostri^{er} avait été démonté à l'époque ptolémaïque, des blocs entiers de son élévation auraient été réemployés dans les fondations du nouveau temple ptolémaïque. Néanmoins, cette absence de blocs entiers de Sésostri^{er} est impossible à prouver car plus de la moitié du volume du radier avait déjà disparu au moment de la fouille. Ainsi, cela serait étonnant que certains de ces très nombreux blocs disparus du radier n'aient pas été décorés et que les centaines de fragments découverts dans les niveaux de destruction du radier n'en proviennent pas.

Cependant, s'il est troublant que, comme j'en fais l'hypothèse, un temple ptolémaïque ait remplacé celui de Sésostri^{er} sans qu'aucun bloc de son élévation n'ait été identifié, le contexte archéologique de découverte des fragments du temple de Sésostri^{er} ne prouve en rien que celui-ci ait été démantelé juste avant la fin de l'époque romaine.

Voici l'inventaire⁴⁰ de ces fragments :

- le fragment en calcaire T1151 (h : 28, L : 50, p : 15 cm), au nom de Sésostri^{er}, a été trouvé sous le mur ouest de l'église, au sud de l'axe du radier. Il est gravé en creux d'une frise de grands cartouches de ce roi ;
- le fragment T1155, décoré du sommet d'un cartouche et trouvé au même endroit, ne peut pas être attribué assurément à Sésostri^{er} malgré l'éventuel signe s qui suit le signe ouser dans ce type de cartouche de ce roi ;⁴¹
- le fragment T1174 en calcaire est gravé en creux de la partie inférieure du nom d'Horus de Sésostri^{er}. Il provient du soi-disant 'remblai d'exploitation de chaux' du côté sud du radier tout comme le fragment en calcaire T1175 gravé en creux du cartouche de ce roi ;



Fig. 1. Fragment T1337 en calcaire décoré en relief.

⁴⁰ Je remercie G. Pierrat et M. Étienne de m'avoir facilité l'accès à la copie du cahier d'inventaire des fouilles de Bisson de la Roque. A ces fragments, il faut ajouter un bloc en calcaire, gravé en creux au nom de Sésostri^{er}, découvert dans un dépôt daté, selon G. Pierrat, de l'époque du chantier ptolémaïque du temple, cf. Pierrat (1995), p. 422 (bloc n° OAE 975) et 424 (fig. 14b).

⁴¹ Je remercie M. Étienne pour cette précision.

- des fragments en calcaire découverts sous l'église au nord de l'axe du radier (T1201 à T1210, T1212 à T1223 gravés en creux ; T1211, T1242 à T1272, T1312 à T1315 gravés en relief) ;
- des fragments en calcaire découverts dans l'angle nord-est du radier (T1307 à T1310 gravés en creux ; T1294 à T1306 gravés en relief) ;
- le fragment T791 en calcaire gravé en relief du cartouche de Sésostris I^{er} a été découvert au nord de l'axe du radier.

Il faut ajouter à cette liste le fragment (T1337 : 10 x 14 x 4 cm) en calcaire, décoré en relief du sommet du nom d'Horus d'un roi non identifié, et qui a été trouvé sous l'église, au nord de l'axe du radier. La photo et le dessin contredisent l'attribution à Amenemhat II proposée par Bisson de la Roque. M. Étienne estime que les vestiges du signe supérieur seraient davantage le signe du lièvre que celui de l'or. Il croit possible de restituer le mot *Hwn* 'jeune homme' qui figure par exemple dans le nom d'Horus de plusieurs Ptolémées dont Ptolémée IV, Evergète II et XII.⁴² Evergète II étant intervenu sur le mur en calcaire de Sésostris I^{er}, l'hypothèse serait à prendre en considération.

Les fragments en grès employés sous et au-dessus de l'église dans le radier

Bisson de la Roque n'a pas non plus pris en compte les fragments en grès postérieurs au Moyen-Empire mais qui sont bien mentionnés dans son cahier d'inventaire :

- des fragments (T1550, T1551, photo FBR 536) d'architrave au soffite peint en bleu sont attribués à Thoutmosis III.⁴³ Ils ont été découverts sous l'église ainsi que le fragment T1072 gravé en relief.
- le fragment T1331 au nom d'Achoris, trouvé sous l'église, se raccorde au fragment T2057 découvert dans une maison du village III ;
- le fragment T1400, trouvé aussi sous l'église, est décoré de la procession des nomes d'Égypte (21^e nome). Ils défilent en l'honneur de la déesse Nekhbet comme le prouve l'inscription d'un autre bloc de la même série datée de Nectanébo II.⁴⁴

La documentation de Bisson de la Roque ne permet pas d'établir si ces fragments en grès étaient déjà remployés dans le radier au moment de sa construction ou bien s'ils ont été apportés pour niveler le radier au moment de la construction de l'église au 6^e siècle.

Au-dessus du radier, des blocs au nom d'Achoris étaient remployés dans le banc de l'église ainsi que de nombreux blocs gravés en creux d'un décor daté d'Antonin le Pieux.⁴⁵

42 L. Postel confirme qu'il s'agit bien du haut du serekh d'un Ptolémée mais probablement de Ptolémée VIII plutôt que Ptolémée IV qui n'est pour l'instant pas attesté à l'intérieur du temple. Il ajoute que de nombreux blocs en calcaire, tout comme le parement externe du mur conservé de Sésostris I^{er} contre lequel est venu s'appuyer le vestibule, témoignent d'une reprise du décor du temple du Moyen Empire lors de sa rénovation à l'époque ptolémaïque.

43 Les blocs de Thoutmosis III proviennent pour la plupart de fondations du vestibule ptolémaïque. L. Postel indique que d'autres ont été remployés dans le monastère situé en périphérie du village ; il fait l'hypothèse que ces blocs de la 18^e dynastie proviennent soit d'un bâtiment du téménos, soit d'un agrandissement du temple qui aurait été remplacé par le vestibule ptolémaïque.

44 Étienne (1995), p. 499.

45 Ifao site web 2004 : 'Chr. Thiers a principalement étudié les blocs au nom d'Antonin le Pieux entreposés au sud du temple. La majeure partie de ces blocs provient de l'église copte fouillée en 1935. Déjà notés par F. Bisson de La Roque lors du démontage de l'église, les nombreux raccords permettent de reconstituer une partie de la décoration du mur sud du temple. On signalera une offrande des épis de blé au taureau vénérable de Médamoud et une scène plus incomplète décrivant le rite de "soulever le ciel". Deux autres blocs présentent l'offrande du souffle (voile gonflée) à Chou et Tefnout ; d'après l'orientation des figures et les particularités épigraphiques, ces deux blocs appartiennent à la paroi extérieure nord du premier vestibule, et semblent devoir être raccordés à Tôd, n° 75. Dans le magasin du CSA, l'attention s'est portée sur les blocs en calcaire, dont plusieurs ont appartenu au programme iconographique des cryptes'.

Une nouvelle interprétation des dépôts liés au radier

Les divers dépôts recensés témoignent d'une pratique bien répandue, dès les périodes anciennes, d'enfouissement d'objets dans le sol des temples.

Les dépôts sous le radier

Le dépôt n°0 fut trouvé enfoui (au niveau - 190 cm) dans la couche de sable posée sur le limon. Il est composé de deux objets qui n'étaient cependant pas l'un à côté de l'autre :

- un ciseau métallique (T2108 ; Caire JE 66342 ; l : 18 cm ; Ø sup 3,5 cm ; ép. 4 cm ; tranche : 3 cm) a été trouvé au sud des 4 coffres d'Amenemhat II.⁴⁶ Il semble avoir été doré, ce qui en ferait un objet cultuel ou votif plutôt qu'un outil utilitaire. L'identification du métal serait à confirmer puisque les fouilleurs ont hésité entre le bronze et le fer comme le montrent les corrections apportées au registre d'inventaire.⁴⁷ Dès l'Ancien Empire ou même avant, le fer d'origine météoritique ou tellurique a parfois été utilisé pour fabriquer de petits objets.⁴⁸ Dans l'hypothèse où la nature ferreuse du ciseau serait confirmée, l'usage du fer ne semble courant qu'à partir de la 25^e dynastie.⁴⁹ Il serait alors vraisemblable que le radier ne puisse être antérieur à cette date, ce qui contredit à la fois l'hypothèse de Bisson de la Roque et celle de B. Kemp⁵⁰ qui sera expliquée dans le prochain chapitre.
- un petit taureau couché (T1994 ; musée du Caire 66341 ; 11 x 6 x 4 cm), en calcaire probablement doré,⁵¹ a été trouvé près de l'axe à 15 m du côté est du radier (pls. 17c+d, 18a). Cette position du bovin semblant très rare dans l'art égyptien, il serait intéressant de rechercher si cette figurine a des parallèles dans la production du Levant. D'autre part des sphinx composites à tête de taureau sont représentés sur les parements de la crypte supérieure du vestibule ptolémaïque.⁵²

Les dépôts dans le radier

Trois dépôts furent découverts au milieu des assises du radier :

Le dépôt n°1 est composé de deux paires de coffres en cuivre encastrés dans une sorte d'alvéole résultant de l'absence, à cet endroit, d'un épais bloc de l'assise 1 du radier (pl. 15 : la coupe montre

46 Bisson de la Roque (1937a), p. 106.

47 L. Postel a apporté ces précisions.

48 Les perles en fer météoritique de Gerzeh (University Collège, Londres) ont été datées de 3200 ans avant notre ère (Rehren (2013), pp. 4785-4792). Au Nouvel Empire, un très célèbre objet en fer météoritique est le poignard de Toutankhamon qui a gardé son aspect naturel sans être plaqué d'or. Il serait utile de déterminer à partir de quelle date le fer était devenu si banal qu'il était possible de le cacher en le recouvrant d'or. Cependant, G. Pierrat me signale que les Égyptiens étaient capables de peindre même des matériaux très précieux.

49 Lacovara, P. et Markowitz (2001), p. 183 : 'The Hittite Empire, in iron-rich Anatolia, seems to be the earliest home of large-scale iron working. Iron objects are known from Egypt with increasing frequency throughout the later New Kingdom ; however, iron does not appear to have been produced in Egypt on a large scale until the end of the Third Intermediate Period... Iron objects are associated with Egypt's twenty fifth dynasty and its reoccupation of Lower Nubia'. Voir aussi Ogden (2000), pp. 166-168.

50 Kemp (1980), pp. 290-296.

51 Bisson de la Roque (1937a), p. 106.

52 Thiers (2003), vol. 3, pp. 204 et 206 cf. le lion à tête de faucon n°284. Ce type de matériel est très fréquent pour les sanctuaires dont les divinités ont des rapports avec les bovidés. Ainsi à Deir el Bahari, sanctuaire consacré à la vache Hathor, et à Médamoud qui l'est au taureau Montou, de nombreuses statuettes ont été découvertes dès le Nouvel Empire. Cependant F. Relats m'indique hésiter à les rapprocher des représentations de la crypte. En effet, celles-ci bien que proches formellement, renvoient à un tout autre contexte. Il s'agit, comme dans le Naos du temple d'Hibis de Kharga, de représentations de statues de différentes formes de divinités dont le sens nous échappe largement et qui font partie des (re)-structurations théologiques de l'époque ptolémaïque.

qu'un bloc plus mince de l'assise 1 recouvre les coffres⁵³). Ces coffres⁵⁴ étaient enfouis (au niveau - 170 cm) dans l'épaisse couche de sable (entre -185 et -150 cm) sur laquelle le radier a été fondé. Bisson de la Roque ne mentionne pas de briques sous le sable à cet endroit particulier (pl. 18a). Des clous tordus étaient disposés dans le sable autour et au-dessus d'eux. Les deux plus petits (30 x 18,5 x 14 cm) pèsent vides 16,1 kg chacun alors que les deux plus grands (45,5 x 29 x 20 cm) atteignent 48,3 kg.⁵⁵ Leurs couvercles à glissière sont gravés du protocole royal d'Amenemhat II, le fils⁵⁶ de Sésostris I^{er}. Les petits coffres contenaient des objets usagés d'orfèvrerie en or et en argent⁵⁷ alors que plus de 50 sceaux-cylindres parfois inscrits, des morceaux bruts de lapis-lazuli, des lingots et des anneaux d'argent, des perles, des sceaux et des amulettes remplissaient les grands coffres.⁵⁸ Les inscriptions cunéiformes des sceaux ne semblant pas antérieures au paléo-babylonien, cette époque du bronze moyen (2004-1595 avant notre ère) correspond bien à celle du Moyen Empire en Égypte.⁵⁹ L'analyse du métal des lingots et des coupelles tend à lui accorder une origine égéenne ou syro-anatolienne.⁶⁰

Bien qu'il n'existe pas de photographies du radier en cet endroit avant la découverte de Bisson de la Roque⁶¹, celles prises au moment de cette dernière ainsi que les coupes schématiques (pl. 15) montrent

53 Bisson de la Roque (1937a), p. 113, fig. 66.

54 Bisson de la Roque (1937a), p. 9 : 'Le trésor d'Amenemhat II était dans le sable de fondation à -1,70 m en un point à 8 m de l'axe et à 7 m du fond du temple ... Le premier dépôt fut fait par le successeur et fils du constructeur du temple, dans l'angle d'une chapelle supposée en ce point ...' ; p. 113, fig. 66 : 'En un point des fondations du temple d'Usirtasen I^{er}, à 2 m du bord nord-est, à 7 m de la paroi du fond, au niveau -1,70 m, dans le sable de la base de l'édifice furent trouvés une dizaine de clous tordus et 4 coffres en cuivre (pl. XV). A cet emplacement, hors côté interne de mur supposé de pourtour, le sol d'une salle ou d'un couloir du temple présentait l'aspect d'un endroit remanié. Les assises de fondations étaient minces. L'espace, où se trouvaient les coffres, offrait un sol limon vierge au niveau de ses parages. Par contre, la couche de sable s'élevait à mi-hauteur de l'assise de pierres inférieures'. Kemp (1980), p. 292, fig. 80 : la coupe restituée diffère de la figure 66 de Bisson de la Roque. Quenet, Ph., *Le projet de publication du lapis-lazuli du trésor de Tôd*.

55 Bisson de la Roque (1937a), pp. 113 et 115.

56 Bisson de la Roque (1937a), p. 113 : 'Deux couvercles de ces coffres sont au nom d'Amenemhat II' [On suppose qu'il s'agit des 2 petits d'après le texte peu clair de Bisson de la Roque] et p. 115 : 'Les couvercles des petits portent, gravée, une bande d'inscription dans un cartouche (...). Le protocole d'Amenemhat II est complet sur le couvercle du grand coffre qui est au Musée du Louvre'. Numéro d'inventaire du Louvre : E 15128 à E 15318. Les coffres étant au nom d'Amenemhat II, Bisson de la Roque est gêné pour attribuer le radier à son père Sésostris I^{er}. C'est pourquoi il propose que les coffres aient été enterrés postérieurement. Il justifie sa position au moins à 3 reprises : p. 10 : 'Le dallage de cette chapelle [celle qu'il restitue à l'emplacement des dépôts], deux fois soulevé, ne fut pas modifié pendant toute la durée du temple (...)' ; p. 113, il décrit une fondation ayant 'l'aspect d'un endroit remanié' et d'assises de fondation minces ; et p. 115 : 'On pourrait supposer qu'ils [les clous] ont servi à descendre les coffres dans l'ouverture du sol du temple au moment du dépôt qui est de date postérieure à la construction de l'édifice'.

57 Une coupelle en or, des coupelles pliées en argent, des lingots d'or, des chaînes-lingots etc. Voir Vandier (1950) ; Contenau et Chapouthier (1953).

58 Les donations royales, aux temples, d'objets et de matériaux à la fois égyptiens et étrangers sont souvent représentées, comme à Karnak où Thoutmosis III a fait graver une grande scène d'offrandes au-dessus de ses Annales. On y décompte 300 bols plats en argent sans anses et 248 avec deux anses probablement d'origine égéenne ainsi que d'autres vaisselles métalliques d'origine étrangère. Comme dans le trésor de Tôd, y sont représentés des anneaux et des lingots d'argent, des lingots d'or ainsi que des cylindres ou des morceaux de lapis-lazuli. Si certains de ces matériaux proviennent de pillages ou de taxes imposées aux territoires conquis, d'autres sont des cadeaux diplomatiques comme le lapis-lazuli présenté à Thoutmosis III par le roi d'Assyrie. Ces matériaux se divisent en deux catégories : les objets réalisés pour le culte et ceux dont la valeur propre augmente la richesse du temple. Le trésor de Tôd appartient à la seconde catégorie puisque les coupelles d'argent ont été aplaties et pliées en forme de lingots. Cet encastrement des coffres dans le radier impliquerait alors la recherche d'une protection plutôt que la mise au rebut d'objets et de matériaux obsolètes.

59 Quenet, Ph., *Le projet de publication du lapis-lazuli du trésor de Tôd*.

60 Menu (1994), pp. 41-42 : 'Le trésor est relativement homogène par la constitution du métal et les résultats analytiques indiquent sans ambiguïté l'emploi d'une galène argentifère. L'origine étrangère à l'Égypte du métal est confirmée par les résultats (pas d'électrum, signature isotopique). Deux groupes bien distincts sont mis en évidence avec des finalités peut-être différentes. D'un côté les lingots (*stricto sensu* ou les chaînes-lingots) sont en argent rarement allié au cuivre et la signature isotopique se rapproche de celle de Thasos ou de La Chalcidique pour une hypothèse d'origine grecque ou bien anatolienne (Troie ou les Monts Taurus). Les deux coupes analysées sont en argent avec un peu de cuivre pour faciliter le martelage, la signature isotopique différente. La teneur en or plus élevée que l'ensemble du trésor indique une origine spécifique du métal'.

61 Bisson de la Roque (1937a), p. 113, fig. 66.

que son hypothèse d'une installation des coffres (dépôt n° 1) et du dépôt n°2 placé au-dessus (celui des Osiris), postérieurement à la construction du radier, est bien improbable. En effet :

- d'une part, Bisson de la Roque signale des traces de remaniement des assises supérieures du radier. Cet éventuel réaménagement ne semblerait concerner que les blocs de l'assise supérieure mais cela n'a été ni dessiné ni photographié. Le radier ayant été entièrement démonté⁶², il est imprudent d'accepter telle quelle la description du fouilleur car aucune perturbation des assises n'apparaît ni sur la photo (pl. 15) ni sur le plan (pl. 19) ;
- d'autre part, on verra prochainement (cf. 1. La datation du radier) que la disposition des assises (pl. 15) recouvrant les coffres semble impossible à réaliser dans une fosse creusée dans un radier déjà construit. De plus, le creusement de cette imposante fosse aurait certainement été gêné par les murs en superstructure sous lesquels elle aurait dû s'étendre (pl. 20).

Le dépôt n° 2 était enfoui (au niveau - 98 cm) à 7 m du côté est du radier et à 7,10 m au nord de son axe, presque à l'aplomb des 4 coffres (dépôt n° 1). Cet emplacement au cœur du radier rappelle celui des dépôts du 9^e pylône de Karnak qui ont été installés au moment de la construction des assises de fondation.⁶³ Cette mise en place diffère complètement de celle des dépôts enfouis tardivement sous le dallage de la grande salle hypostyle de Karnak ou même dans le puits-cachette creusé dans l'épaisseur des assises de fondation du 3^e pylône.⁶⁴ Bisson de la Roque n'a malheureusement pas décrit l'alvéole, entre les assises du radier, dans laquelle ce dépôt devait être installé. Ce dépôt (T2109) est composé de :⁶⁵

- 4 petits Osiris en bronze doré (h : 6, 7, 8 et 9 cm) ;
- 1 Osiris en calcaire, sans tête, assis momifié et tenant dans ses mains le heqa et le flagellum (h : 8 cm ; L : 6 cm, ép. 3 cm) ;
- 1 socle en schiste ayant conservé un pied (6 x 2,5 cm) ;
- 1 boîte de forme rectangulaire en fine céramique rouge (h : 3,5 cm ; l : 9 cm ; l conservée : 4,5 cm) ;
- 1 coupe à pied en céramique striée (h : 8 cm ; Ø 12 cm) que Bisson de la Roque date au plus tôt de la 29^e ou 30^e dynastie⁶⁶ alors que B. Kemp la compare à celles du corpus gréco-romain d'Armant.⁶⁷ Cependant, aucune strie n'apparaissant sur le croquis du cahier d'inventaire, G. Pierrat préfère comparer cette coupe avec celles trouvées dans le contexte des silos et datées de l'époque de Ptolémée IV ;⁶⁸
- 1 silex (4,5 x 2 x 1,5 cm).

⁶² Bisson de la Roque (1937a), p. 113 : 'À cet emplacement, hors côté interne de mur supposé de pourtour, le sol d'une salle ou d'un couloir du temple présentait l'aspect d'un endroit remanié'.

⁶³ Azim (1982), p. 95, fig. 2.

⁶⁴ Chevrier (1935), p. 109.

⁶⁵ Bisson de la Roque (1937a), p. 143 ; Benazeth (1991), p. 5 : 4 Osiris.

⁶⁶ Bisson de la Roque (1937a), p. 143 : 'Les objets des 29^e et 30^e dynasties. (...) inv. 2109. Un dépôt d'Osiris fut trouvé (...) au niveau -0,98 m, en un point à 7 m du fond du temple et 7,10 m à gauche de l'axe. Au-dessus du trésor d'Amenemhat II. Il se compose de 4 petits Osiris en bronze doré, d'un Osiris assis en calcaire dont la tête manque, d'un socle en schiste, d'une coupe forme rectangulaire en poterie fine et d'une coupe en terre cuite striée, à pied. Cette dernière poterie date ce dépôt au plus tôt de la 29^e dynastie'.

⁶⁷ Kemp (1980), p. 295, n. 714 : 'The description of the pot suggests a shape belonging to the Armant Graeco-Roman pottery corpus, types 44-55, see Mond and Myers, *Temples of Armant*, pls. LVII, LVIII'.

⁶⁸ Pierrat (1995), p. 473.

Le dépôt n°3⁶⁹ semblerait provenir du radier car il a été découvert très proche de son côté ouest (pl. 1). Il est également composé d'Osiris en bronze dont 90 étaient posés sur l'assise inférieure de la fondation du mur conservé de Sésostri I^{er} (au niveau - 80 cm du côté est de la fondation).⁷⁰ Ces statuettes ont probablement été déposées au moment de l'ouverture,⁷¹ à l'époque ptolémaïque, de la porte dans le mur de Sésostri I^{er}. Le dépôt serait alors contemporain de la construction du temple ptolémaïque et, par conséquent, de la construction du radier comme cela sera expliqué plus loin. Par comparaison, on peut citer le lot d'environ 400 statuettes d'Osiris (h : 7 à 35 cm) en bronze abandonné vers 370 avant notre ère dans la chapelle nord du temple d'Aïn Manawir à Khargah.⁷² Ces Osiris démontrent l'importance de son culte à cette époque dans un monument dédié officiellement à la triade thébaine. Les socles, retrouvés avec les statuettes, permettent de supposer qu'elles étaient dressées debout à l'intérieur de la chapelle.

Les dépôts et les fosses de rebut hors du radier

Quatre autres fosses ont été découvertes en dehors du radier à la périphérie du temple. Elles ont vraisemblablement été creusées à l'époque du chantier ptolémaïque. La description du matériel qu'elles contenaient peut paraître inutile mais elle semble conforter mon hypothèse de datation du radier.

La fosse n° 4 est située à l'extérieur du temple ptolémaïque (au niveau -140 cm) à 3 m à l'ouest et à 1,3 m au sud de l'angle sud-ouest de son vestibule (pl. 10a). Elle est remplie d'objets divers (T378 à T392) datés par Bisson de la Roque entre la 18^e dynastie et l'époque romaine :

- T392 : 1 coupe en terre cuite antérieure à la 18^e dynastie ;
- T387 : 1 fragment en calcaire gravé d'une partie du cartouche de Sésostri I^{er} plutôt que de Thoutmosis I^{er} comme Bisson de la Roque l'a supposé ;
- T386 : 1 fragment de stèle funéraire en calcaire au nom de Nefersekher, le crâne déformé du prêtre ayant rappelé à Bisson de la Roque l'époque d'Akhenaton ;
- T385 : 1 fragment de stèle en calcaire gravé de la triade d'Amon que Bisson de la Roque a daté de la Basse Époque ;
- T382 : 1 coquille ronde en bronze rehaussée d'une feuille d'or à l'intérieur (mentionnée par erreur comme étant au musée du Louvre) ;
- de petits Osiris en bronze (h : 5 à 10 cm) dont 34 parurent à Bisson de la Roque plus tardifs que les autres ; deux têtes brisées, dont l'une de 'bon style', provenaient d'Osiris de plus grande taille ;
- 1 tête d'Osiris en calcaire (h : 5 cm) que Bisson de la Roque estimait être d'époque romaine.

Une nouvelle observation des objets permettrait peut-être de préciser cette datation mais si l'attribution à l'époque romaine de la petite tête d'Osiris est confirmée, cette fosse ne peut être antérieure à la construction du vestibule. Aucun vestige de superstructure n'ayant été découvert à

⁶⁹ Bisson de la Roque (1937a), pp. 154-155 : T1061 ; objets catalogués dans les objets de l'époque postérieure à Ptolémée VII : 'dépôt d'environ 90 Osiris en Bronze, du style grossier, (...) trouvé au niveau -0,80 m, à 0,50 m au sud-est du montant côté droit de la porte percée par Evergète II dans le mur d'Usirtasen I^{er} entre le vestibule des déesses et le temple détruit, sur le rebord de pierre calcaire de fondation, dans la terre de remblai. Il est permis de supposer que ce dépôt fut fait lors du percement de cette porte ; bien que sa pauvreté et la présence d'un remblai laissent un doute et engagent plutôt à y voir un dépôt de la porte d'habitation de l'âge postérieur au temple'.

⁷⁰ Benazeth (1991), p. 7, photo 3.

⁷¹ Bovot, Rutschowskaya et Benazeth (1985), p. 419, n. 9 : Cette hypothèse n'est pas retenue par J. L. Bovot qui estime que l'apparence grossière des Osiris laisse penser à un dépôt plus tardif, probablement à l'époque romaine.

⁷² Wuttmann, Coulon et Gombert (2007), pp. 167-173.

l'aplomb de cette fosse, Bisson de la Roque a supposé qu'il marquait l'emplacement d'un élément mobilier comme un autel ou une statue.⁷³

La fosse n° 5 (pl. 10a) a été aménagée sous (ou dans ?) le dallage en brique crue qui longe le côté oriental du radier. Ce dallage semble dans la continuité de celui associé avec la construction de l'enceinte ptolémaïque sud.⁷⁴ La fosse n°5 était remplie d'objets brisés (T1100 à T1114 dont un flacon T1105 de type 'lacrymatoire' ptolémaïque). Bisson de la Roque a daté les deux têtes de taureaux en calcaire (pls. 10a, 19a) de la 29^e ou 30^e dynastie (sous réserve d'un nouvel examen⁷⁵), et le dépôt de l'époque ptolémaïque.⁷⁶

La fosse n° 6 a été creusée le long du côté nord du temple (l'emplacement exact ne figure pas sur le plan). Elle est remplie de quelques petits dépôts d'Osiris et d'une statue en granit bleu (T1059, h : 62 cm) dont les yeux encore incrustés ont laissé Bisson de la Roque supposer que la couche n'avait pas été perturbée à l'époque copte.⁷⁷

Le dépôt n° 7 a été découvert dans les fondations du vestibule ptolémaïque d'après le cahier d'inventaire (la publication ne le mentionne apparemment pas) :

- T2110 : 1 Osiris momifié en bronze doré (h : 6 cm ; l : 1 cm) ;
- T2111 : 1 Osiris momifié en calcaire dont la tête a disparu (h : 4,5 cm ; l : 7 cm ; ép. 3 cm) ;

La fosse n° 8 (T2112) était creusée (au niveau -200 cm, appelée 'tombes' sur le pl. III de Bisson de la Roque) sous le parement intérieur de l'enceinte ptolémaïque, en face du vestibule des déesses. Malgré l'absence de sarcophage et de momie, Bisson de la Roque l'a assimilé à une tombe qu'il date du Nouvel Empire grâce à la céramique. Sous réserve d'un nouvel examen des objets, cela serait plus logique d'y voir un dépôt de fondation de l'enceinte ptolémaïque sud :⁷⁸

- 1 fil à plomb (8 cm) en calcaire ;
- 1 amulette de forme grenade en céramique blanche émaillée que Bisson de la Roque attribue au Nouvel Empire ;
- 1 coupe en céramique rouge (h : 7 cm ; Ø 1,2 cm) contenant de nombreuses perles en faïence de formes variées (œufs, oreille de 4 cm, 1 œil cerclé de bronze de 4 cm) ; le croquis du cahier d'inventaire incite G. Pierrat à comparer cette coupe avec celles trouvées dans le contexte des silos et datées de l'époque de Ptolémée IV.⁷⁹
- 1 coupelle en céramique rouge (h : 3 cm ; Ø 7 cm) ;
- 2 coupes en céramique rouge (h : 3 cm ; Ø 2,5 cm) ;
- 1 cynocéphale brisé en deux (h : 3 cm ; l : 1,2 cm ; L socle : 2 cm) ;
- 5 fragments d'un vase en albâtre (h : 7 cm) ;

73 Bisson de la Roque (1937a), pp. 28, 128, 160.

74 Bisson de la Roque (1937a), p. 3, fig. 3 : Coupe entre le temple et le mur d'enceinte.

75 Oppenheim, Arnold, Arnold et Yamamoto (2015), pp. 289-290.

76 Bisson de la Roque (1937a), p. 28 : 'sous la continuation nord-est du sol en grès, au niveau 0, entre l'escalier et un autre puits copte qui subsistait au niveau +180 cm, fut trouvé un dépôt d'objets brisés, inv. 1100 à 1114, dont faisaient partie deux têtes de taureaux en calcaire (II^e partie, p. 147, pl. 17). Les têtes de taureaux me paraissent de la 19^e ou 30^e dynastie. Le dépôt paraît dater de l'époque ptolémaïque. Il fut établi dans une échancrure du blocage en brique crue (dallage) des fondations du temple d'Usirtaten I^{er}. Il fut recouvert par cette construction qui nous donne sol et escalier en grès'.

77 Bisson de la Roque (1937a), pp. 29, 140 et pl. XXXI.

78 Bisson de la Roque (1937a), p. 129.

79 Pierrat (1995), p. 473.

- 1 fragment en schiste ou en grès ? (h : 5 cm ; L : 1,5 cm ; ép. 0,2 cm) ;
- 2 fragments en faïence (h : 7 cm ; L : 5 cm ; ép. 2 cm).

Enfin, il faut mentionner le dépôt n°9 qui ne concerne pas l'époque ptolémaïque. Il était placé sous le dallage en grès et granite de la salle commune des bains romains adossé au sud de l'enceinte ptolémaïque sud.⁸⁰ Il est composé de 27 briquettes anépigraphes (T2216, h : 3 cm ; L : 9 cm ; l : 6, 5 et 7 cm).

La datation du radier

Pour Bisson de la Roque, Sésostri I^{er} aurait ainsi remployé les éléments démantelés des monuments de ses prédécesseurs, dont son père, dans un radier de fondation sur lequel il aurait construit son nouveau sanctuaire. Cependant de nombreuses questions sont soulevées par cette hypothèse. Il est indispensable d'évaluer à nouveau la date de construction du radier qui, s'il ne m'apparaît plus être l'œuvre de Sésostri I^{er} en raison des arguments d'architecture qui seront expliqués plus loin,⁸¹ peut difficilement lui être antérieur pour plusieurs raisons.

D'abord, les 4 coffres (dépôt n° 1) découverts sous le côté nord du radier sont au nom d'Amenemhat II, le fils de Sésostri I^{er}. La photographie (pl. 15c+f) permet de voir qu'ils ont été placés dans une alvéole réservée dans le radier au moment de sa construction, puis qu'ils ont été soigneusement recouverts par une dalle en calcaire comme l'indique le schéma de Bisson de la Roque⁸² (pl. 15e). Pour Bisson de la Roque, si cette dalle et les blocs qu'elle supporte sont bien contemporains de la mise en place des coffres, il imagine que ceux-ci auraient été descendus dans une fosse aménagée dans le radier déjà construit. Cependant Bisson de la Roque n'a pas essayé de restituer la façon dont une telle fosse aurait pu être réalisée. Deux techniques distinctes étaient envisageables mais elles auraient certainement laissé des traces que Bisson ne mentionne pas. Elles auraient aussi rencontré plusieurs difficultés de mise en œuvre :

- * Si cette fosse avait été taillée à l'aide d'outils pour traverser les 4 assises du radier, ceux-ci auraient laissé des impacts sur les blocs ainsi sectionnés (voir le puits-cachette à l'entrée de l'escalier du 3^e pylône à Karnak⁸³). De plus, les blocs en calcaire recouvrant les coffres (pl. 15) étant clairement placés dans le prolongement des assises existantes du radier, cette précision des alignements semble bien inutile pour combler une fosse.
- * Si cette fosse avait été le résultat d'un démontage partiel du radier, le bon sens du constructeur ne peut imaginer qu'il suffisait simplement d'extraire les blocs du radier puis de mettre les coffres avant de compléter le radier démonté par de nouveaux blocs (ce qui est facile à faire seulement virtuellement). En effet, si les assises du radier sont bien superposées, les joints des blocs qui le composent ne le sont pas. L'extraction d'un bloc met obligatoirement en porte-à-faux les blocs voisins de l'assise supérieure. Pour qu'une telle opération soit possible, il aurait fallu d'abord démonter une grande surface au sommet du radier pour arriver, à sa base, à la surface correspondant à celle de l'alvéole visible sur la photographie (pl. 15c+f). Une telle fosse aurait eu la forme d'une pyramide renversée dont aucune trace n'apparaît. Évidemment, le démontage du radier sur une telle surface aurait certainement été gêné par les murs en superstructure sous lesquels cette imposante

⁸⁰ Bisson de la Roque (1937a), p. 35.

⁸¹ Dans la partie 3, Les quatre déconnexions visibles entre le radier et le mur en calcaire de Sésostri I^{er}, je démontre pourquoi le radier n'est pas lié au mur conservé de Sésostri I^{er}. J'en conclus qu'il appartient à une autre phase architecturale, hypothèse à laquelle on peut opposer qu'une déconnexion architecturale ne prouve rien en soit comme les exemples de constructions déconnectées mais contemporaines le montrent.

⁸² Bisson de la Roque (1937a), p. 113, fig. 66.

⁸³ Chevrier (1935), p. 109.

fosse aurait dû s'étendre tout en mettant en péril leur équilibre (pl. 20). Si cette fosse avait été faite au milieu d'un dallage, elle aurait également déstabilisé les murs proches.

Cette quasi impossibilité de creuser une fosse a posteriori laisse supposer que les coffres ont été enterrés au moment de la construction du radier. Malheureusement ces arguments techniques sur la difficulté à aménager une cavité dans la fondation d'un monument en place risquent de ne convaincre que les tailleurs de pierre et les architectes ! On pourrait objecter que les Égyptiens n'hésitaient pas à braver les lois de la statique pour remanier un édifice au prix de transformations dangereuses comme semble en témoigner le temple de Tôd à l'époque ptolémaïque.⁸⁴

Cela m'amène à en déduire que, parce qu'il cache les coffres d'Amenemhat II, le radier ne peut être l'œuvre de son père Sésostri I^{er}. On ne peut plus désormais écarter les coffres au nom d'Amenemhat II et affirmer qu'aucun élément trouvé de manière certaine dans les assises du radier n'est postérieur à Amenemhat I^{er}. Certains objecteront que, trouvés en surface, quelques fragments postérieurs à la 11^e dynastie aient pu être remployés en certains endroits lors de réfections ptolémaïques ayant affecté l'assise 3 en calcaire du radier et le dallage en grès formant l'assise 4. Mais cet argument ne fonctionne plus dans mon hypothèse qui ne dissocie pas la construction des assises inférieures du radier de son dallage en grès. Il serait également illogique d'imaginer que ceux qui ont démantelé le radier aient sélectionné les blocs en ne laissant en place que ceux de la 11^e dynastie. En effet, on ignore de quoi était composée plus de la moitié du volume du radier qui avait complètement disparu au moment de la fouille. Il serait tout aussi illogique d'affirmer que pas un seul des blocs disparus n'était postérieur à la 11^e dynastie.

On peut aussi faire l'hypothèse que ces coffres avaient déjà été cachés dans les fondations d'un temple plus ancien ou bien entreposés dans ses magasins et qu'ils furent mis au jour au moment du démantèlement de ce temple. Le constructeur du nouveau temple aurait alors été décidé de les placer à la base du nouveau radier en construction. Qu'ils n'aient pas été déplacés de leur emplacement d'origine mais conservés en place avant d'être recouverts par le radier de fondation de la nouvelle construction est une autre possibilité.⁸⁵

Une éventuelle ouverture des coffres par le constructeur du nouveau temple permet d'envisager que des objets postérieurs au règne d'Amenemhat II, dont seul le nom est inscrit dans le trésor, puissent y être intégrés. Ce pourrait être le cas de ces deux coupes canthares (JE Caire n° 70590, 70591) entre autres dont un parallèle a été trouvé dans un tombeau mycénien. Il serait alors intéressant de savoir où ces objets étaient placés dans le coffre. Cependant, l'hypothèse inverse, à savoir que la coupe du tombeau d'époque mycénienne puisse être antérieure (d'époque minoenne) est aussi envisageable. Sa présence ne constitue donc pas dans l'état actuel des connaissances une preuve d'intégration d'objets postérieurs à Amenemhat II dans le trésor.

Ensuite, pourquoi avoir négligé le dépôt n°2 caché dans le radier, proche des coffres mais placé 70 cm plus haut (pls. 19-21) ? Malgré la description très sommaire de l'enfouissement,⁸⁶ rien ne

84 Remarque de L. Postel.

85 L. Postel estime que l'enfouissement des coffres suit de près la constitution du 'trésor'. Le texte de leurs couvercles le fait pencher en faveur du règne d'Amenemhat II dont les Annales memphites mentionnent des dotations en mobilier précieux à Montou de Tôd et d'Ermant dans un contexte de campagne militaire en Syrie. Cependant, il imagine mal qu'à l'époque ptolémaïque, un contenu aussi précieux et aussi ancien ait pu être déplacé puis enfoui tel quel sans qu'un témoignage de Ptolémée VIII n'y ait été ajouté. De plus, il pense qu'à l'époque ptolémaïque la pratique n'était probablement plus à la thésaurisation de telles quantités de matériaux précieux. Ces arguments me laissent penser que les coffres n'ont pas été déplacés au moment de la construction du radier ptolémaïque mais qu'ils ont été laissés là à leur place d'origine, contemporaine ou postérieure à Amenemhat II. C'est alors que, dans le contexte d'une reconstruction de sanctuaire, un dépôt caché dans la nouvelle fondation ne serait pas obligatoirement au nom du souverain sous lequel il est enfoui. *Contra* Pierrat (1994).

86 Bisson de la Roque (1937a), p. 9.

s'oppose à ce que ces objets aient été déposés au moment de la construction du radier comme les coffres au nom d'Amenemhat II.

Enfin, un bloc en calcaire est remployé en fondation de la porte d'accès à la Salle des déesses, qui ouvre sur le côté sud du vestibule ptolémaïque⁸⁷ (pl. 20b). Ce remploi prouve que la destruction d'un monument de Sésostri I^{er} est antérieure ou contemporaine de la construction du vestibule. Bien que la taille de l'inscription qui conserve une partie du nom d'Horus du roi (Ankh-mesout) le laisse supposer, il reste cependant à démontrer que ce bloc provient bien du temple dont la façade en calcaire a été conservée dans le vestibule et non pas d'un autre monument de ce roi. En effet, si ce bloc appartenait assurément au temple de Sésostri I^{er}, son remploi serait la preuve irréfutable que ce temple était démantelé au moment de la construction du vestibule ptolémaïque alors que cette preuve ne peut pas être fournie par un bloc épars de ce roi. Ainsi, il serait imprudent d'affirmer qu'aucune autre construction de Sésostri I^{er} ne se trouvait à l'ouest du mur conservé, à l'emplacement du vestibule ptolémaïque.

Dater ce radier de la construction du temple ptolémaïque⁸⁸ semble désormais possible et, dans cette perspective, il serait intéressant d'examiner à nouveau les objets du dépôt n° 0 (le ciseau en fer doré et le petit taureau en calcaire probablement doré). Le tracé du temple (pl. 1a) observé par Bisson de la Roque, celui dessiné dans le limon et répété sur les assises du radier,⁸⁹ permet de restituer un plan proche de celui des temples d'Edfou et de Dendara (alors que celui d'Esna est encore partiellement inconnu) mais aux dimensions beaucoup plus modestes (pl. 20). Dans cette hypothèse, ce radier aurait été construit pour servir de fondation à la nouvelle porte axiale ainsi qu'aux murs de la cella ptolémaïque, cette dernière étant légèrement moins large que le vestibule. En effet, le parement oriental de l'angle sud-est de ce vestibule, au décor ébauché et placé curieusement au niveau du sol, forme un ressaut sur la cella tout en bouchant la porte de la façade du temple de Sésostri I^{er} (pl. 16a+b).

Un contresens architectural

Confronté à la configuration du parement oriental de la façade conservée de Sésostri I^{er}, rehaussée par le constructeur ptolémaïque, Bisson de la Roque a certainement réalisé que la jonction de deux constructions de hauteurs différentes (3,90 m sous le plafond du temple de Sésostri I^{er}

87 Bisson de la Roque (1937a), p. 112, fig. 65 : un bloc en calcaire au nom de Sésostri I^{er} est remployé en fondation du vestibule ptolémaïque, sous la porte de la reine, face sud.

88 cf. *Infra*, 2. Les questions soulevées par l'hypothèse de B. Kemp : B. Kemp a proposé de dater le radier de Thoutmosis III sans tenir compte de deux éléments qui y sont encastrés : un bloc en grès (inv. 1992) au nom de Nectanébo II remployé dans l'assise 3 et le dépôt n° 2 contenant des Osiris qu'il attribue à l'époque gréco-romaine. Le temple ptolémaïque d'Armant est aussi installé sur un radier construit de blocs remployés. Voir Postel, L. (2015), pp. 24-38 : 'Ces fondations sont constituées de caissons en gros blocs de grès soigneusement appareillés ; destinés à supporter les murs, ils sont comblés au-dessous de l'espace intérieur des salles par au moins trois assises de blocs de calcaire ou de grès non jointoyés, entre lesquelles a été répandue une couche de sable. Alors que les murs des caissons comprennent uniquement des blocs de carrière, le remplissage est formé de remplois de diverses périodes... Pour l'essentiel, les fondations renferment des blocs du Moyen Empire en calcaire et des blocs du Nouvel Empire, en grès dans leur grande majorité'.

89 Bisson de la Roque (1937a), p. 7, fig. 5. Les briques (37 x 17 x 12 cm) posées sur le limon, enfouies dans le sable de fondation du radier, ont des dimensions très proches des briques (38 x 18 x 11 cm) de la large enceinte (l : 9 m) à assises courbes fouillée au sud du temple. Son parement extérieur, dégagé sur une longueur de 32 m, est conservé jusqu'au niveau + 200 cm. Cette enceinte repose à - 60 cm sur une autre enceinte aux briques beaucoup plus grosses. Cette enceinte primitive que Bisson de la Roque attribue à la 12^e dynastie est fondée à -110 cm sur 5 cm de sable. Dans son prolongement vers l'ouest, G. Pierrat (Pierrat (1995), p. 412) a proposé de l'identifier au mur B fondé à -76 et construit également avec de très grosses briques (46 x 23 x 13 cm). Le parement intérieur de l'enceinte supérieure est lié, au niveau ± 0, à un dallage en briques, d'épaisseur variable, se développant vers le nord jusqu'au côté sud du radier (Bisson de la Roque (1937a), pl. III : fond de fouille à - 200 cm) et jusqu'à la fondation du côté sud du temple ptolémaïque (Bisson de la Roque (1937a), pl. III : fond de fouille à -180 cm) auquel Bisson de la Roque l'associe (Bisson de la Roque (1937a), p. 13, fig. 3). L'appui du dallage en brique contre le radier n'a pas été nettement reconnu.

et 7,80 m sous le plafond du vestibule ptolémaïque) était ici bien compliquée. En effet, le parement oriental des assises ptolémaïques en grès possède les traces de deux éléments perpendiculaires : un mur et une architrave (pls. 4a, 18b). Ces deux éléments indiquent que la couverture du vestibule ptolémaïque se poursuivait obligatoirement à l'est de la façade du temple de Sésostri¹. Afin de rehausser, avec apparemment 7 assises en grès, la façade ouest du temple de Sésostri¹, le constructeur ptolémaïque a été obligé de supprimer le plafond couvrant les espaces placés derrière cette façade du Moyen Empire.⁹⁰ Cette surélévation ptolémaïque de la façade en calcaire impliquait un rehaussement généralisé de tous les autres murs du temple de Sésostri¹. Cette opération aurait obligé au démontage de l'ensemble des plafonds du temple de Sésostri¹ ce qui n'était pas sans risque pour la stabilité de l'édifice. De plus, toutes ces transformations structurelles auraient été beaucoup plus coûteuses et beaucoup plus difficiles à réaliser techniquement qu'un simple démantèlement de l'édifice suivi de sa reconstruction à neuf sur de nouvelles fondations. Cela peut être un argument supplémentaire pour attribuer à l'époque ptolémaïque la construction du radier.

Tous les arguments précédents, techniques et constructifs, s'ajoutent à l'argument le plus important, celui de la décoration. Celle-ci a été complètement exécutée en relief sur le parement oriental de la façade rehaussée en grès par le constructeur ptolémaïque (pl. 1a) ainsi que sur le moignon d'architrave sur lequel des signes sont visibles (pl. 18b). C'est donc bien une décoration intérieure et non extérieure, cette dernière étant entièrement en creux sur les parements extérieurs du vestibule ptolémaïque. Il faut donc obligatoirement restituer une couverture au-dessus de cette décoration intérieure. Or, comme le montrent les monuments ptolémaïques connus, la décoration des pièces couvertes ne commence pas avant l'achèvement de la construction des murs ni de la mise en place des dalles de plafond. Cependant la décoration peut y être ébauchée sur des parements non entièrement ravalés ce qui n'est pas le cas ici.

2

L'hypothèse du vestibule ptolémaïque s'adossant au temple de Thoutmosis III

Contrairement à Bisson de la Roque, B. Kemp a attribué la construction du radier à la 18^e dynastie.⁹¹

La déconnexion entre le radier et la fondation du mur de Sésostri¹

B. Kemp a restitué schématiquement une coupe de ce radier construit en 4 ou 5 assises de blocs en calcaire, en granite et en grès.⁹² L'assise inférieure y remployait des blocs de la 11^e dynastie et deux blocs⁹³ d'Amenemhat I^{er}. L'assise supérieure, dont quelques blocs ont subsisté, affleurerait au niveau du dallage du vestibule ptolémaïque. Ce niveau (± 0) l'a incité, avec raison, à en faire le dallage de la cella ptolémaïque puisque le dallage qui était associé à la fondation du mur de Sésostri¹

90 L'existence d'un plafond couvrant le temple de Sésostri¹ est assurée par la présence de la frise de khekerou gravée au sommet du parement oriental du mur de Sésostri¹ (pls. 4a, 22a) alors que son parement ouest n'est décoré que du texte en colonne. Le sommet visible du texte indique qu'il ne se poursuivait pas plus haut et qu'il ne pouvait être que couronné par un tore surmonté d'une corniche, l'ensemble formant l'extrémité extérieure des dalles d'un plafond (pls. 6a, 22b).

91 Kemp (1980), pp. 290-296.

92 Kemp (1980), p. 292, fig. 80.

93 Bisson de la Roque (1937a) p. 104, inv. 2138, architrave d'Amenemhat I^{er} (pls. 15f, 20) ; p. 105 : inv. 1060, statue d'Amenemhat I^{er} posée à -110 cm sur l'assise 1 du radier (pl. 16c+d).

se trouvait 37 cm plus bas (pls. 10b, 14a, 15a+b, 16e, 17a+b, 20). Contrairement à G. Pierrat qui avait supposé par erreur que les 3 assises de fondation du mur de Sésostri I^{er} étaient associables au radier,⁹⁴ B. Kemp remarque qu'aucune connexion n'apparaissait ni sur les photographies, ni dans le rapport de fouille, entre la fondation du mur de Sésostri I^{er} et les assises du radier. Il met alors justement en doute l'appartenance de ce dernier au temple de Sésostri I^{er} mais il ne remarque pas le vestige de la porte de sa façade ouest qui est l'argument le plus frappant de cette déconnexion comme cela sera expliqué plus loin (cf. 3. *La porte détruite au sud du mur conservé de Sésostri I^{er}*).

Son doute sur cette connexion imaginée par Bisson de la Roque a été conforté par le remploi du bloc T1992. Ce bloc en calcaire attribué avec réserve à Nectanébo II⁹⁵ était remployé (au niveau -37 cm) à peu près au centre du radier (pl. 17a). Rien n'indique qu'il ait été encastré postérieurement au cours d'une très hypothétique restauration du dallage en grès (ce dernier étant au niveau ± 0) comme pourrait le laisser supposer la théorie d'un radier construit au Moyen Empire.

D'autres blocs en grès (T1400 et T1847) gravés en creux au nom de Nectanébo II ont été également découverts dans le radier au sud de l'axe.⁹⁶

Sans en tirer de conclusion sur la date de construction du radier, B. Kemp rappelle aussi que le dépôt n° 2 décrit plus haut⁹⁷ fut enfoui (au niveau - 98 cm) dans une poche de sable, presque à l'aplomb des coffres du dépôt n° 1. Il compare le gobelet à pied en céramique striée de ce dépôt à ceux du corpus gréco-romain d'Armant⁹⁸ alors que Bisson de la Roque l'a daté au plus tôt de la 29^e ou 30^e dynastie.⁹⁹ Cependant, aucune strie n'apparaissant sur le croquis du cahier d'inventaire, G. Pierrat propose de comparer ce gobelet avec ceux trouvés dans le contexte des silos et datés de l'époque de Ptolémée IV.¹⁰⁰

L'attribution du radier à Thoutmosis III

Le renouvellement d'un temple impliquait théoriquement le démantèlement des ruines du précédent et de ses fondations de façon à lier la nouvelle construction au sol d'origine. Pour B. Kemp, ce renouvellement aurait été effectué à Tôd sous le règne de Thoutmosis III qui aurait atteint la couche de limon sur laquelle avait été fondé le temple primitif. Le radier aurait été construit par Thoutmosis III sur une couche de sable versée sur le limon.¹⁰¹ Seule la façade ouest du temple de Sésostri I^{er} aurait été incorporée au nouveau temple de Thoutmosis III, le reste ayant été détruit. Il suppose qu'avant sa destruction par Thoutmosis III, le temple primitif était composé de constructions des 11^e et 12^e dynasties. Cependant, il n'a pas pris en compte les colonnes fragmentaires de Nebhepetrê-Montouhotep utilisées en fondation à la fois du radier, de la porte axiale ptolémaïque et du vestibule ptolémaïque, ces remplois démontrant que certains, sinon tous

⁹⁴ G. Pierrat (1994), p. 22.

⁹⁵ Voir note 28.

⁹⁶ Bisson de la Roque (1937a), p. 58 : 'Les assises supérieures de grès dataient d'une surélévation de sol sous Akoris et Nectanébo'. J'expliquerai plus loin pourquoi cette hypothèse de surélévation me paraît erronée. D'autres blocs de ces deux rois ont été réutilisés dans des structures tardives de l'esplanade. Voir Bisson de la Roque (1937a), p. 56 : 'Dans les murs et escaliers établis sur l'esplanade, de nombreuses pierres d'Akoris et de Nectanébo ont été trouvées'.

⁹⁷ Bisson de la Roque (1937a), p. 9 ; *supra*, 1. *Les dépôts dans le radier*.

⁹⁸ Kemp (1980), p. 295, n. 714 : 'The description of the pot suggests a shape belonging to the Armant Graeco-Roman pottery corpus, types 44-55, see Mond and Myers, *Temples of Armant*, pls. LVII, LVIII'.

⁹⁹ Bisson de la Roque (1937a), p. 143.

¹⁰⁰ Pierrat (1995), p. 473.

¹⁰¹ Kemp (1980), p. 295, n. 714 : 'Note also Bisson de la Roque, *op.cit.*, 106, for the description of an iron artifact found in the sand of the temple foundations, inv. 2108'. Les objets en fer n'étant communs qu'à partir de la 25^e dynastie, B. Kemp aurait pu en faire un argument supplémentaire contre l'attribution du radier à Sésostri I^{er}.

les monuments de la 11^e dynastie, avaient été démantelés pour laisser la place au nouveau temple ptolémaïque (pls. 7, 8b). On verra plus loin que le niveau d'occupation de la 11^e dynastie a été identifié 130 cm plus bas que le dallage en grès du radier.

B. Kemp suppose que cet imposant radier a supporté les murs en grès du nouveau temple de Thoutmosis III. Son plan lui semble dessiné (comme pour Bisson de la Roque) par les lignes de construction incisées sur les blocs de l'assise dont la surface apparaît au niveau -90 cm. D'autres lignes étant aussi gravées sur l'assise supérieure, il se demande si ces deux niveaux correspondent à deux états superposés ou bien à deux sols placés à des niveaux différents dans le même temple. Néanmoins l'existence d'un niveau de circulation au niveau - 90 cm est bien improbable dans la mesure où ce dallage serait 53 cm plus bas que celui associé au mur de Sésostri I^{er} (-37 cm). En effet, il apparaît impossible de restituer dans le nouveau temple un sol plus bas que le débord de fondation, toujours visible, du mur conservé de Sésostri I^{er} (pls. 3, 4b).

Pour B. Kemp, ce temple de Thoutmosis III aurait été entièrement remodelé à l'époque ptolémaïque, au moment où fut ajouté un nouveau vestibule en grès, des blocs au nom de Thoutmosis III ayant été remployés dans l'assise intermédiaire des fondations de ce vestibule. Cette hypothèse lui permet de restituer l'emplacement d'une partie au moins des blocs du temple qu'il suppose avoir été construit sur ce radier.

La datation du dépôt n° 1 (les quatre coffres du Trésor)

B. Kemp propose que les coffres en cuivre aient été cachés dans le radier n'importe quand entre la construction du temple de Thoutmosis III et la reconstruction ptolémaïque. Comme Bisson de la Roque, il n'a pas remarqué que ces coffres n'ont pas été encastrés après la construction du radier mais qu'ils ont été posés au cours de la construction du radier, dans une alvéole laissée vide au milieu de l'assise 1 comme cela vient d'être décrit (cf. 1. *Les dépôts dans le radier* ; pl. 15). Une couche de sable les recouvrit jusqu'au niveau du lit d'attente de cette assise 1. Ensuite, la mince assise 2 a été installée avec son lit d'attente au niveau -90 cm que B. Kemp considère être le sol du temple de Thoutmosis III en raison des nombreuses lignes qui y sont incisées.

Ainsi, pour B. Kemp, les coffres n'étaient certainement pas installés dans un contexte scellé au Moyen Empire. Il ne les considère pas comme un dépôt de fondation mais comme un trésor caché contenant un dépôt de matériaux sans aucune effigie cultuelle ou royale. De telles cachettes ont été découvertes dans de nombreux temples d'époques différentes. Elles sont toujours composées d'objets égyptiens alors qu'à Tôd, le trésor ne comprend que des objets importés à l'exception de rares objets égyptiens ou égyptisants en lapis-lazuli.¹⁰² Cette homogénéité lui laisse supposer que ces objets furent déposés dans les coffres dès leur livraison. B. Kemp se demande si les objets furent apportés à Tôd déjà enfermés dans ces coffres au nom d'Amenemhat II ou bien s'ils furent placés à leur arrivée à Tôd dans ces coffres qui auraient été donnés longtemps auparavant par ce roi. Même vides, ces coffres en cuivre avaient une grande valeur si on compare leurs poids (1400 deben) au cuivre et au bronze offert par Ramsès III au temple de Rê à Héliopolis (1883,7 deben) et au temple de Ptah à Memphis (2018 deben). G. Pierrat suggère la possibilité que, loin d'être seulement des contenants, ces coffres pourraient faire partie du don de matériaux précieux d'Orient, au titre de l'apport d'un cuivre d'origine inconnue.

102 Pierrat-Bonnefois (2014) : selon elle, le partage des formes entre Byblos et l'Égypte à la 12^e dynastie ne doit pas être considéré uniquement comme la manifestation d'une diffusion de l'Égypte vers l'Orient.

Les questions soulevées par l'hypothèse de B. Kemp

Curieusement, B. Kemp a attribué la construction du radier à la 18^e dynastie en se basant sur le canthare du trésor dont la forme est similaire à celle de la coupe découverte dans un tombeau mycénien contemporain de Thoutmosis III. En cela, il écartait l'hypothèse inverse que la coupe du tombeau mycénien soit un héritage du passé comme auraient pu le laisser supposer les objets variés dignes d'un musée que certains de ces tombeaux mycéniens contiennent. Cependant B. Kemp n'a pas tenu compte de deux éléments qu'il a décrits comme encastrés dans le radier : un bloc en calcaire (et non pas en grès) au nom de Nectanébo II (L. Postel l'estime plutôt ramesside) remployé dans l'assise 3 et le dépôt n° 2 contenant des Osiris qu'il attribue à la période gréco-romaine (la 29^e dynastie pour Bisson de la Roque). Ces deux éléments autorisent à remettre en question cette datation de la 18^e dynastie. Les vestiges conservés aujourd'hui ainsi que l'analyse des photographies des archives de Bisson de la Roque permettent de faire des observations inédites. Ces dernières incitent à proposer une nouvelle hypothèse sur la succession chronologique des étapes constructions du temple de Montou à Tôd.

3

Le temple ptolémaïque construit sur le radier

Les quatre déconnexions visibles entre le radier et le mur en calcaire de Sésostri I^{er}

La porte détruite au sud du mur conservé de Sésostri I^{er}

Une ancienne porte a été partiellement détruite à l'extrémité sud du mur en calcaire de Sésostri I^{er}, afin d'y appuyer l'angle sud-est du vestibule ptolémaïque (pls. 2, 22a+b). Cette porte n'a été mentionnée par Bisson de la Roque ni dans son texte ni sur le plan des vestiges.¹⁰³ Personne ne l'a d'ailleurs identifiée alors qu'elle est bien visible. Le jambage sud de cette porte primitive a disparu alors que son jambage nord est resté intact à l'exception de la feuillure de butée du vantail, qui a été soigneusement arasée (l : 36 cm) de façon à pouvoir y appuyer les assises ptolémaïques en grès. La destruction partielle de ces assises en grès a fait apparaître le tableau intérieur lisse et presque vertical du jambage nord ainsi que la cavité du loquet¹⁰⁴ aménagée le long de la feuillure arasée (pl. 2). Cette cavité est comparable à celles des portes de Sésostri III à Médamoud,¹⁰⁵ portes reconstruites au musée en plein air de Karnak (pl. 2e+f). Il est impossible que cette cavité ait pu être creusée à n'importe quel moment entre le 2^e siècle avant notre ère et les fouilles de Bisson de la Roque. En effet, les blocs du mur du vestibule ptolémaïque sont clairement installés contre cette cavité qui, en étant entièrement cachée par la maçonnerie ptolémaïque, ne pouvait que lui être antérieure : la logique de construction rendrait certainement impossible le creusement d'une cavité à l'intérieur d'un mur construit sans démonter entièrement ce mur. La seule conclusion acceptable est que la porte était antérieure à la construction du vestibule ptolémaïque.

La feuillure de butée du jambage de la porte a obligatoirement été arasée avant la construction du vestibule ptolémaïque. Le tableau de la porte est presque vertical ainsi que la face de joint des blocs en grès ptolémaïques qui s'y appuie sans aucun talus inversé (pls. 1b, 2a-d). Cette verticalité exclut que le tableau de la porte ait pu être un parement extérieur qui aurait dû être taluté comme

¹⁰³ Bisson de la Roque (1937a), pl. I.

¹⁰⁴ Observation d'Antoine Garric.

¹⁰⁵ Bisson de la Roque (1931), pl. III.

le parement extérieur du mur conservé de Sésostri^{I^{er}}. Il est d'ailleurs curieux que Bisson de la Roque n'évoque jamais le talus des parements. L'angle sud-ouest du temple de Sésostri^{I^{er}} qui est habituellement restitué, en suivant l'attribution faite par Bisson de la Roque du radier à ce roi, aurait dû être taluté sur ses deux parements perpendiculaires. Or seul le parement ouest de l'angle est taluté alors que celui faisant face au sud (tableau de la porte) est bien vertical. Cependant un fort talus inversé est visible sur l'extrémité orientale de la face de joint du mur ptolémaïque (pls. 1a+b, 2b). Ceci indique son appui contre un mur taluté qui n'est pas le refend de Sésostri^{I^{er}} dont le parement est presque vertical. Ce mur taluté ne peut être qu'un mur postérieur au refend de Sésostri^{I^{er}} mais construit dans sa prolongation vers l'est et placé à l'aplomb du côté sud du radier. Ce passage d'un parement presque vertical du refend à une surface d'appui talutée est un indice supplémentaire en faveur du sectionnement du refend. De même le harpage des blocs en calcaire formant un angle intérieur du temple de Sésostri^{I^{er}} n'a aucune incidence sur la continuité du mur ouest de Sésostri^{I^{er}}, au-delà de la porte et du refend, vers le sud. En effet, les murs construits perpendiculairement sont généralement chaînés qu'ils soient extérieurs ou intérieurs.

Il est impossible de vérifier si cet angle sud-est du vestibule ptolémaïque est installé directement sur le seuil de la porte disparue de Sésostri^{I^{er}} et sur le dallage qui le prolongeait vers l'est ou bien si les deux ont été démontés pour faire place à une nouvelle fondation ptolémaïque (pls. 1a+b, 16a+b : les photographies laissent supposer que l'ancienne fondation fut remplacée par une nouvelle comme sous la nouvelle porte axiale ptolémaïque).

En restituant une largeur minimale au passage disparu de cette porte primitive, le jambage sud aurait dû se trouver au moins 2 coudées plus au sud, ce qui le place bien au-delà de l'alignement du radier démonté par Bisson de la Roque (pls. 1, 18, 21). L'angle sud-ouest du temple de Sésostri^{I^{er}} devant être alors restitué encore plus au sud, tout semble indiquer qu'un mur en calcaire doit être restitué perpendiculairement à la partie détruite du mur encore en place. La fondation du mur restitué dépassait alors largement vers le sud l'alignement est-ouest du côté sud du radier. Cette fondation ne pouvait ainsi qu'être complètement indépendante du radier puisque placée bien au-delà, plus au sud. Ce mur disparu était parallèle à celui dont le vestige est chaîné perpendiculairement au mur conservé en place de Sésostri^{I^{er}} (pls. 1-4).

Les photographies (pls. 1-4) montrent que les assises de fondation du mur de Sésostri^{I^{er}} et de son refend perpendiculaire sont placées uniquement à l'aplomb de leur élévation en calcaire mais sans aucun lien apparent avec le radier¹⁰⁶ (pl. 16e). Bisson de la Roque a probablement supposé ce lien en constatant que ce radier se prolongeait sous les jambages de la porte axiale ptolémaïque à laquelle il servait de fondation comme le montrent deux de ses photos (pls. 7, 8b+c). S'il a bien compris qu'à l'emplacement de cette nouvelle porte ptolémaïque le mur de Sésostri^{I^{er}} avait été démonté, il n'en a pas conclu que sa fondation avait également été démantelée pour laisser la place à une nouvelle fondation sous la forme d'une excroissance vers l'ouest du radier. En 1935, au début du démontage du radier, ce dernier était déjà réduit de plus de la moitié de son volume. La zone située juste derrière le mur de Sésostri^{I^{er}} a été presque entièrement démontée jusqu'à l'aplomb de ce mur. Il est facile de constater que les assises de fondation du refend perpendiculaire sont encore en place (pl. 4b) alors que tous les vestiges de l'angle sud-ouest du radier ont pu être démontés (pl. 17e) sans affecter la stabilité de la fondation de l'angle formé par les deux murs perpendiculaires de

106 Bisson de la Roque (1937a), p. 6, fig. 4 et pl. XIV. Il est vraisemblable que le mur sud en grès (disparu) de l'époque ptolémaïque ait remplacé celui en calcaire de Sésostri^{I^{er}}, auquel appartenait le jambage sud de la porte sud. Ne reposant pas sur le radier, ce mur sud en calcaire avait certainement sa fondation propre comme celle encore visible sous le mur ouest de Sésostri^{I^{er}} et son refend intérieur. La fondation de ce refend se poursuivait clairement vers l'est avant d'avoir été sectionnée. Ce détail la montre bien distincte du radier qui n'a pu servir de fondation à ce refend.

Sésostris I^{er}. Cela indique clairement que le radier était déconnecté de cette fondation. La marque de l'appui d'un dallage est nettement ravalée sur le parement visible des parpaings en calcaire de la fondation de l'angle formé par les deux murs perpendiculaires de Sésostris I^{er} (pls. 1-4). On peut y restituer des dalles en calcaire d'épaisseur constante (h : 24 cm) et parfaitement ajustées, probablement posées sur un lit de sable. Ces dalles devaient ressembler à celles du temple de Sésostris I^{er} à Éléphantine où une dizaine ont été réutilisées, sous Hatshepsout et Thoutmosis III, dans la fondation du temple de Satet (pl. 23).

Plus au nord, les photos d'archives comme le relevé de Bisson de la Roque montrent que le côté ouest du radier a été entièrement démantelé par les pilliers. G. Pierrat¹⁰⁷ avait déjà fort justement remarqué que 'le fait que les blocs des états du temple antérieurs à Sésostris I^{er} n'aient pas tous été retrouvés sous le dallage [radier] mis en évidence par Bisson de la Roque indique peut-être que l'emprise du temple sous ce règne outrepassait la surface de ce dallage [radier]'. Avec raison, elle a cherché à expliquer la présence de blocs de Sésostris I^{er} dans des contextes ptolémaïques¹⁰⁸ en faisant l'hypothèse qu'une partie du temple de ce roi était conservée sur le radier alors qu'une autre partie, peut-être à l'Ouest du mur en calcaire, aurait été démolie par les constructeurs ptolémaïques. En plus du fragment de colonne de Nebhepetrê-Montouhotep réemployé dans l'angle sud-ouest du radier et de celui servant de fondation au jambage nord de la porte axiale ptolémaïque (pls. 7, 8b-c),

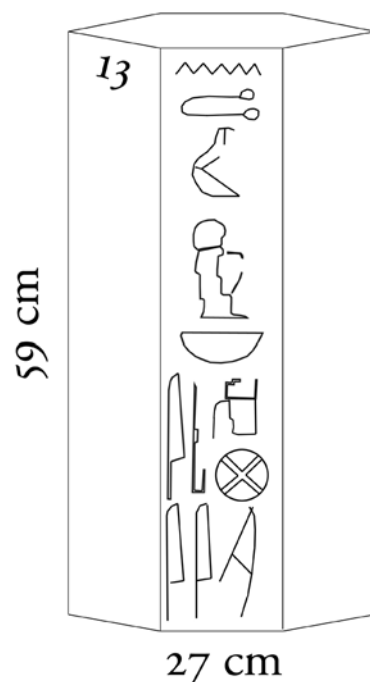


Fig. 2. Fragment T2528 de colonne polygonale en grès réemployé sous le dallage devant la 3^e porte de la salle II du vestibule ptolémaïque.

G. Pierrat signale un fragment inédit (T2528) du même type de colonne découvert en 1940,¹⁰⁹ devant cette porte axiale, sous le dallage du vestibule ptolémaïque (pls. 8a, 19). Le texte gravé sur

¹⁰⁷ Pierrat (1995), p. 442.

¹⁰⁸ Pierrat (1995), p. 422 (bloc n° OAE 975), 424 (fig. 14b).

¹⁰⁹ G. Pierrat m'a signalé que la date marquée dans l'inventaire est 1940 au milieu d'objets exhumés en 1948, indice que ce numéro T 2528 a été inscrit rétrospectivement.

un des pans est identique, bien que symétrique, à celui du fragment remployé dans l'angle sud-ouest du radier (pl. 8d-e) ainsi qu'à celui extrait des fondations sur lesquelles repose le jambage nord de la porte ptolémaïque¹¹⁰ (pls. 7, 8b-d). Tous ces fragments provenant de la même colonnade, il y a de fortes chances qu'ils aient été remployés au même moment.

Le dallage en grès du radier

Le schéma¹¹¹ de Bisson de la Roque indique qu'un dallage en grès, l'assise 4, recouvrait le radier (pl. 15). Le sol du temple le plus récent est ainsi placé ~37 cm au-dessus du dallage qui était associé au mur conservé de Sésostri I^{er}. La trace de l'appui de ce dallage de Sésostri I^{er} est bien visible contre l'assise de réglage en calcaire¹¹² (pls. 2-4). Le jambage nord de la porte axiale repose sur une fondation dont l'arase est composée de blocs en grès prolongeant les dalles de l'assise 4 avec la même épaisseur (~37 cm). Comme le constate avec raison Bisson de la Roque, le dallage en grès recouvrant le radier est ainsi postérieur¹¹³ au mur de Sésostri I^{er}. Cependant, en laissant croire que deux assises au même niveau (-35 à -37 cm) soient obligatoirement contemporaines, il fait l'hypothèse que le dallage associé au mur de Sésostri I^{er} correspond à l'assise 3 (dont il ne restait que 9 blocs en calcaire et 2 en grès) qui supporte le dallage en grès (pls. 10, 14, 15, 21). Malheureusement, il semble oublier que cette assise 3 est construite de blocs probablement remployés (même s'ils ne sont pas décorés) comme le montre une partie des blocs démontés du radier et qui forme aujourd'hui un dallage moderne redessinant la surface du radier disparu. Nombre de leurs lits d'attente actuels présentent des traces d'aménagements antiques (pl. 26b+c+d). Ceux qui n'ont pas été utilisés dans ce dallage sont empilés plus à l'est à l'arrière du temple. Ces blocs ont dû être retaillés au même module avant d'être appareillés avec des joints assez fins et quelques décrochements visibles sur leur lit d'attente.¹¹⁴ Les photographies montrent que ce dernier ne semble pas assez bien ravalé pour avoir servi de sol¹¹⁵ (pls. 14, 15). Ces blocs disparates n'ont rien en commun avec les belles dalles en calcaire du temple de Sésostri I^{er} à Éléphantine (pl. 23). En tout cas, leur aspect n'incite pas à faire l'hypothèse que les assises du radier, en dehors des remplois de l'assise inférieure, soient constituées majoritairement de blocs venant directement de la carrière. Rien ne semble donc assurer que cette assise 3 du radier ait fait office de dallage au Moyen Empire comme l'a supposé Bisson de la Roque.

110 Les photos 2392 et 2393 sont les seules qui montrent l'encastrement des blocs du radier sous la fondation du jambage nord de la porte axiale ptolémaïque ce qui démontre une mise en œuvre commune.

111 Bisson de la Roque (1937a), p. 11, fig. 7.

112 Bisson de la Roque (1937a), p. 5 : '... son sol fut surélevé en grès de 0,37 m ; ... Deux portes supplémentaires furent percées par Evergète II sur la façade ... L'ensemble fut détruit par les Coptes. Ils exploitèrent le calcaire jusque dans les fondations, où presque toutes les assises supérieures de la plate-forme furent détruites et où, dans certaines portions, ils atteignirent le sable de fondation ... La partie Evergète II est en grès. Presque tous ses murs subsistent, mais certains sont réduits de hauteur et presque tous les plafonds sont tombés ...' ; p. 6 : 'Il y avait à Tôd un temple d'Usirtasen I^{er}, qui fut maintenu jusqu'à l'anéantissement du culte de Montou. Les carriers coptes du 5^e siècle en firent de la chaux ; mais les aléas d'exploitation et de logement sauvèrent quelques témoins' ; p. 9 : 'dallage calcaire de la chapelle NE à - 0,35 m, sous lequel fut trouvé le trésor d'Amenemhat II [A, dépôt n° 1] et un dépôt d'Osiris de Basse époque [B, dépôt n° 2]' ; p. 10 : '... Le dallage de cette chapelle [restituée au NE], deux fois soulevé, ne fut pas modifié pendant toute la durée du temple ...'. Aucune trace de four à chaux n'est signalé par Bisson de la Roque et les photographies de fouilles du radier n'en montrent aucun. De tels fours laissent des traces car, pour atteindre 900°, la combustion utilisait beaucoup de bois. Cette combustion laisse toujours dans les fours clairement identifiés les traces de poudre blanche du calcaire brûlé ainsi que de nombreuses cendres ce dont il n'est question nulle part. Le doute subsiste sur l'exploitation du calcaire du radier pour en faire de la chaux !

113 Bisson de la Roque (1937a), p. 143 : 'Akoris, puis Nectanebo I^{er}, au 4^e siècle, auraient restauré ce temple en calcaire. Ils auraient refait quelques murs en grès et surélevé son sol de 0,37 m. Les infiltrations devaient déjà atteindre le sol vieux de 16 siècles'.

114 Le plan du radier (pl. 19) montre que ces 11 blocs à - 37 cm ne sont pas jointifs alors que l'arase de fondation du mur de Sésostri I^{er} montre que le dallage associé devait lui être parfaitement tangent (pls. 3c-f, 4b).

115 Bisson de la Roque (1937a), p. 12, fig. 8 et pl. XIV.

L'alignement du côté ouest du radier

Il faut tout d'abord rappeler que plus de la moitié du volume du radier avait disparu avant le début de son démontage en 1935. Le plan des blocs visibles en surface et une photographie de cette époque montrent clairement que le côté ouest du radier, en particulier son angle nord-ouest,¹¹⁶ n'est pas chaîné avec la fondation du mur de Sésostri I^{er}, cette dernière étant installée bien plus à l'ouest (pls. 14, 15, 20). C'est contraire à l'hypothèse de Bisson de la Roque qui restitue un plus grand développement du radier vers l'ouest, probablement parce qu'il a vu que ce radier se prolongeait sous les jambages de la porte axiale ptolémaïque à laquelle il servait de fondation comme le montrent deux de ses photos (pls. 7, 8b+c). En effet, s'il a bien compris qu'à l'emplacement de cette nouvelle porte ptolémaïque le mur de Sésostri I^{er} avait été démonté, il n'en a cependant pas conclu que sa fondation avait également été démantelée pour laisser la place à une nouvelle fondation sous la forme d'une excroissance vers l'ouest du radier. L'arase de cette nouvelle fondation est composée de blocs en grès prolongeant les dalles de l'assise 4 du radier avec la même épaisseur (~37 cm). Cette distance séparant la fondation de Sésostri I^{er} des deux angles sud-ouest et nord-ouest du radier confirme leur déconnexion structurelle qui apparaît également au niveau d'un long bloc en calcaire dessiné sur le plan de Bisson de la Roque au niveau -90 cm. Il est placé à l'ouest du côté ouest du radier dont il est séparé par un bloc en grès placé aussi au même niveau -90 cm (pls. 14a, 15b, 20). Cette boutisse en calcaire semble bien alignée avec la moitié nord du mur en calcaire de Sésostri I^{er}, dont elle doit constituer un des blocs de la fondation.

Deux photographies prises avant le démontage du radier montrent que la fondation du mur de Sésostri I^{er} n'est absolument pas liée aux blocs du radier (pl. 9c+e).

Le sectionnement de la fondation du mur en calcaire de Sésostri I^{er}

Toujours visible sur sa face orientale, l'assise de réglage de la fondation du mur en calcaire de Sésostri I^{er} et de son refend perpendiculaire est construite d'épais parpaings en calcaire placés en boutisse (10 parpaings sont visibles sous l'élévation conservée au sud de la porte axiale, pls. 1, 3b+c+d, 4b, 5a+c, 6a). Ils sont parfaitement jointifs et débordent de part et d'autre du mur épais de 2 coudées.¹¹⁷ Un sondage permettrait de mieux étudier cette fondation et d'en compter les assises dont une est visible au nord de la porte axiale (pls. 5c, 6c) et trois au sud de cette porte¹¹⁸ (pls. 7, 8a-c). L'extrémité sud conservée du mur de Sésostri I^{er} tourne à angle droit vers l'est. Les assises du mur sont chaînées avec celles du refend perpendiculaire ce qui est confirmé également sur l'assise de réglage de la fondation (pls. 1-4). La face ouest de la fondation est cachée par le vestibule ptolémaïque. Ce refend perpendiculaire ne conserve qu'une très petite surface de son parement nord où l'on voit la bordure segmentée du décor et la queue d'un personnage (roi ou dieu ?) (pl. 3a). Comme l'indiquent les traces de trois coins éclateurs, la fondation du refend perpendiculaire a été sectionnée à moins d'un mètre de l'angle avec le mur ouest conservé de Sésostri I^{er} (pl. 3c+d). Ce sectionnement n'est certainement pas lié au démontage du radier par Bisson de la Roque car les cassures ne sont pas fraîches et les trois impacts des outils semblent bien antiques. Il n'est pas non plus lié au percement de la porte donnant accès à la nouvelle 'salle

¹¹⁶ Bisson de la Roque (1937a), pl. I, XIV-1 : curieusement, un tireté sur le dessin prolonge vers l'ouest le radier bien au-delà de son angle nord-ouest. Bisson de la Roque semble ignorer la déconnexion du radier d'avec la fondation du mur de Sésostri I^{er}. L. Postel remarque une connexion sur le relevé publié en 1937 dans l'angle sud-ouest du radier. Les deux seuls blocs que j'y vois apparaissent comme de petits fragments proches de la fondation du mur de Sésostri I^{er} à laquelle ils ne sont pas harpés. Ils en sont donc déconnectés.

¹¹⁷ Benazeth (1991), p. 7, photo 3.

¹¹⁸ Néanmoins, il faudrait dégager à nouveau cette partie de la fondation pour s'assurer qu'elle n'a pas été construite au moment de l'installation de la porte axiale ptolémaïque.

des offrandes' ptolémaïque car ce remaniement ne concerne que l'élévation du mur de Sésostri^{1er} et absolument pas sa fondation.

La logique constructive imposant que cette fondation ait été démantelée après les assises en élévation qu'elle supportait, il est certain que ce refend a été volontairement détruit à un moment de l'histoire du temple. Aucun sondage stratigraphique n'ayant été réalisé entre le radier et cette fondation, il n'est alors possible de proposer une chronologie de cette destruction que par un raisonnement sur les vestiges architecturaux.

L'élévation conservée du mur en calcaire de Sésostri^{1er}

Par comparaison avec la façade du temple de Sésostri^{1er} à Éléphantine¹¹⁹ (pl. 23a), il est très possible que la porte placée au sud du mur de façade à Tôd ait été l'unique accès au temple de ce roi ce qui rend bien improbable l'existence d'une porte axiale à cette époque. Cette façade ouest a été largement découpée dans sa partie médiane à l'époque ptolémaïque¹²⁰ pour y installer une porte axiale, ouverture qui ne semble pas avoir existé auparavant (pls. 7, 8b+c). En effet, le seuil¹²¹ de cette nouvelle porte ainsi que ses jambages reposent ici sur une nouvelle fondation installée au moment de cet aménagement et non pas sur la fondation du mur de Sésostri^{1er} qui a dû être démontée en même temps que son élévation. Sous le jambage nord ptolémaïque, cette nouvelle fondation remploie un tambour en grès de colonne octogonale au nom de Nebhepetrê-Montouhotep¹²² ainsi qu'un long bloc en calcaire dur provenant vraisemblablement du démontage du mur de Sésostri^{1er} ou de sa fondation (pls. 7, 8b+c). La présence de ce tambour incite à penser que cette fondation est contemporaine de deux autres fondations proches où des tambours similaires ont été découverts : l'angle sud-ouest du radier et la fondation du dallage du second vestibule ptolémaïque (pl. 19). Les photos Bisson de la Roque 2392 et 2393 sont les seules qui montrent l'encastrement des blocs du radier sous la fondation du jambage nord de la porte axiale ptolémaïque ce qui démontre une mise en œuvre commune. L'arase de cette fondation est composée de blocs en grès prolongeant les dalles de l'assise 4 avec la même épaisseur (~ 37 cm). L'ouverture ptolémaïque a ainsi fait disparaître, des deux parements, la partie centrale de la décoration de Sésostri^{1er} mais les vestiges conservés des parties latérales, au nord et au sud de cette nouvelle porte, permettent de reconstituer partiellement le décor.

¹¹⁹ La position latérale de la porte du temple de Sésostri^{1er} à Tôd devrait convaincre ceux qui mettent en doute le plan du temple de Satis reconstruit à Éléphantine et dont l'anastylose a été faite à partir des blocs réemployés en fondation du temple ptolémaïque. Cette anastylose repose sur l'assemblage des textes de la façade (d'après Helck) et sur le décor des murs internes comme l'indiquent les rapports préliminaires. Voir Jaritz (1988), p. 153, fig. 7 et pp. 155-157. À Éléphantine, la porte latérale du temple de Sésostri^{1er} est comparée au même accès latéral observé dans l'enclos en brique de l'Ancien Empire puis dans le temple périptère thoutmoside. Cette permanence invoquée correspondrait à une tradition locale, liée à des pratiques rituelles anciennes qu'on ignore (on retrouve un accès en chicane dans certains temples prédynastiques ou des premières dynasties, Tell Ibrahim Awad par ex. ?). Cependant, il serait imprudent de généraliser cet accès latéral à l'ensemble des temples du Moyen Empire comme le démontre l'accès axial des vestiges en place à Médinet Mâdi, Ezbet Rushdi ou Abydos-Sud et dont les plans ne sont que partiellement connus. A Karnak, le seul important vestige de Sésostri^{1er} est un portique en calcaire de Toura dont on ignore toujours l'étendue et l'emplacement exact mais qui n'est certainement pas à l'emplacement de ce qu'on appelle la cour du Moyen Empire. Ainsi, avec si peu de vestiges conservés, il serait très hasardeux d'imaginer que les temples élevés sous Sésostri^{1er} procéderaient tous d'un même type de plan axial qui annoncerait celui qui restera en vigueur au Nouvel Empire et jusqu'à l'époque gréco-romaine.

¹²⁰ Barbotin et Clère (1991), p. 2, n. 9 : un fragment en calcaire portant une date (illisible) de Sésostri^{1er} fut découvert en 1989 par la mission du Louvre dans les déblais de construction du vestibule ptolémaïque. Il pourrait provenir du temple de Sésostri^{1er}.

¹²¹ Ce seuil devait être fait d'un monolithe en granite comme le laisse supposer le joint vertical aligné des 4 blocs superposés servant de fondation au jambage nord de la porte axiale ptolémaïque (pl. 7e-g). En effet, cet alignement vertical anormal des joints ne s'explique que par l'appui d'un bloc tangent ayant la hauteur des 4 blocs de la fondation.

¹²² Néanmoins, il faudrait dégager à nouveau cette partie de la fondation pour s'assurer qu'elle est bien tangente mais postérieure à la fondation du mur de Sésostri^{1er}.

Le parement ouest très légèrement taluté

Partie du mur située au sud de la porte axiale :

Gravé en creux, un grand texte de 63 colonnes couvrait la partie du parement actuellement au sud de la grande porte axiale¹²³ (pl. 22b). Les colonnes se lisent de la gauche vers la droite soit à rebours de l'orientation 'dominante' de l'écriture hiéroglyphique.¹²⁴ L'écriture rétrograde n'est pas courante dans les textes des temples à l'exception de contextes très particuliers. Contrairement à l'exemple d'Éléphantine, il est toujours possible d'imaginer une autre porte vers laquelle se dirigeraient les dieux-Nils. Faudrait-il alors restituer à gauche de l'inscription une seconde porte dont rien n'a subsisté ? C'est une hypothèse qui devrait plaire aux épigraphistes car ils y trouveront peut-être l'explication à cette orientation du grand texte de Sésostri I^{er} qui est bien gravé à gauche d'une porte bien réelle et assurément contemporaine de ce grand texte. Cependant, au cas où l'existence de cette seconde porte serait confirmée, il faudra trouver une bonne raison épigraphique pour ne pas restituer de refend intermédiaire séparant les scènes du parement oriental du mur en calcaire conservé (pl. 22a). En réalité, cette seconde porte me semble compliquer la restitution architecturale du plan du monument de Sésostri I^{er}.

Le sommet du mur conservé en calcaire correspond au haut du texte qui était logiquement couronné d'un tore surmonté d'une corniche¹²⁵ (pls. 6, 22b). Sur le parement oriental opposé, au sommet du mur en calcaire, une frise de khekerou couronne une décoration en creux qui ne semble pas contradictoire avec l'installation d'une couverture comme le montre, à Éléphantine, le temple de Sésostri I^{er} (pl. 23). En effet, la décoration intérieure du temple de Satet mélange relief et creux sur le même parement (pl. 23b) ce qu'on voit ailleurs à Karnak comme par exemple sur les parements extérieurs du portique de Sésostri I^{er} où les petites scènes des angles sont en relief alors que la grande représentation du roi sous son dais est en creux. Au Nouvel Empire, ce mélange des techniques est aussi visible dans la cour à portique de Thoutmosis IV et la Salle Hypostyle de Séthi I^{er}.

Il est ainsi possible de restituer une dalle de plafond reposant sur le mur en calcaire de Sésostri I^{er}. Le parement ouest de cette dalle (ou bien le bloc qui la prolonge vers l'extérieur) était taillé d'une corniche et d'un tore coiffant le parement ouest ce qui est la disposition la plus souvent mise en œuvre en architecture égyptienne (pl. 22b).

Après la colonne de texte la plus à droite (pl. 3e+f), l'extrémité sud du parement assez mal conservée mais sa base possède un vestige ténu du parement d'origine. Ce parement lisse est en débord de 2 cm sur le nu du texte. Ce ressaut est caractéristique du chambranle qui ornait le jambage nord de la porte démantelée de Sésostri I^{er} qui a été décrite plus haut (pls. 1-3e+f). La partie supérieure du chambranle, probablement décorée, a été entièrement arasée à l'époque ptolémaïque jusqu'au nu du texte de Sésostri I^{er}. Cette surface aplanie a ensuite été gravée d'une nouvelle décoration mal conservée aujourd'hui mais qui laisse deviner des lignes verticales probables vestiges d'un décor de

123 Barbotin et Clère (1991), pp. 1-32 : La figure 3 montre que la partie inférieure du texte est préservée et qu'elle se trouve très proche du sol du temple ptolémaïque (pl. 6) qui est placé à 37 cm au-dessus du sol primitif. Cette faible plinthe était certainement lisse.

124 Malgré l'existence bien réelle de la porte à droite des colonnes de texte, L. Postel estime que cette orientation n'est pas compatible avec une porte d'entrée située à droite de l'inscription. Il oppose cette orientation avec celle du texte gravé sur la façade du temple de Sésostri I^{er} à Éléphantine. En effet, l'inscription y est orientée de la droite vers la gauche, face à la porte d'entrée située également à droite, près de l'angle du monument.

125 Restituer une frise de khekerou au-dessus du texte impliquerait l'existence d'une couverture et donc que le mur ne marquait pas la façade du temple mais le fond d'une pièce couverte, le recours à un décor en creux ne l'excluant pas totalement comme le démontre celui du parement oriental de ce mur. La restitution de cette frise de *khéherou* impliquerait aussi une couverture plus élevée à l'ouest qu'à l'est du mur en calcaire.

tiges végétales. Le vestige du ressaut du chambranle n'a pas été ravalé car il était invisible, caché derrière l'appui du dallage ptolémaïque, tout comme la base des colonnes du texte de Sésostri I^{er} (pl. 22b).

Partie du mur située au nord de la porte axiale :

Au nord de la porte axiale ptolémaïque, le parement en calcaire est beaucoup moins lisible mais on observe, au niveau du dallage ptolémaïque, un défilé d'au moins trois dieux-Nils agenouillés dont les bras tendus supportaient des offrandes sous lesquelles pendaient un was entre deux ankh¹²⁶ (pl. 6b+c+d). Des vestiges de tableaux d'offrande peuvent être restitués au-dessus et probablement encore plus à gauche, vers le nord.¹²⁷ En effet, plus au nord, un long bloc en calcaire, placé en boutisse au niveau -90, pourrait être le seul vestige conservé de la fondation du mur de Sésostri I^{er} (pls. 14a, 19c). Ici encore, la comparaison avec Éléphantine est possible puisque des tableaux d'offrandes semblables apparaissent à gauche du texte en colonnes gravé sur la façade du temple de Sésostri I^{er} (pl. 23a). À Éléphantine, la partie du parement placée sous les tableaux est restée lisse alors qu'à Tôd ce parement est décoré des dieux-Nils agenouillés (pls. 6b+c+d). Sans aucune nécessité ni indice tangible, Bisson de la Roque restitue, dans cette partie du mur, une petite porte percée à l'époque ptolémaïque et qui serait le pendant de celle existant au sud de la porte axiale. Je ne partage pas cette restitution.

Un bloc en calcaire dur (T2489), retaillé circulairement, provient des fouilles du dromos. Il est décoré en relief d'une représentation de Montou suivie de la statue d'Hathor fauconne. Contrairement à J. Vercoutter et P. Barguet,¹²⁸ M. Étienne estime avec raison que ce bloc provient d'une des cryptes, aujourd'hui disparues, du vestibule ptolémaïque.¹²⁹ Son hypothèse est aussi liée à la présence de fragments en calcaire de la 'chapelle copte' qui ont sur leurs tranches des vestiges de décoration similaire. Il restitue ce bloc circulaire dans les cryptes hautes alors que l'absence d'un décor primitif sur ce bloc en calcaire dur me laisse plutôt supposer qu'il proviendrait des cryptes basses adossées, au nord de la porte axiale, contre le mur en calcaire de Sésostri I^{er}. Plus précisément, il est possible d'imaginer que ce bloc appartenait à l'élévation de ce mur en calcaire dont le parement lisse n'aurait été décoré qu'à l'époque ptolémaïque.

Le parement oriental

Les vestiges d'au moins quatre scènes sont gravées également en creux sur le parement oriental. La frise de khekerou qui couronne encore les scènes 2 et 3 devait se poursuivre au-dessus des autres scènes. Cette frise indique le sommet du mur sous la couverture.

Les trois scènes conservées à gauche de la porte axiale ptolémaïque se déroulent de gauche à droite (pls. 4, 5a) :

- scène 1 : seules les jambes d'un personnage sont conservées, le reste de la scène ayant été coupé par une petite porte ouverte à l'époque ptolémaïque (pls. 1-4) ; peut-on y restituer une disposition semblable à celle de la scène 3 où une déesse fait face à un dieu ?

¹²⁶ Bisson de la Roque (1937a), p. 10 ; Larché (2009), p. 171 : j'ai mal interprété dans cette note le bras du dieu-Nil médian, que j'ai confondu avec la patte arrière d'un lion couché.

¹²⁷ Barbotin et Clère (1991), p. 2 : 'La moitié nord du mur de Sésostri I^{er} [parement ouest] comportait vraisemblablement des tableaux d'offrandes. Il ne reste aujourd'hui de l'aile gauche qu'une assise : sa face externe [ouest] présentait peut-être des tableaux de chiffres dépendant probablement d'une liste d'offrandes, comme l'attestent quelques fragments en calcaire surmontés d'un décor ptolémaïque. Note 12 : ils sont actuellement conservés dans le magasin du site. Certains sont reproduits par Bisson de la Roque (Bisson de la Roque (1937a), p. 121). Curieusement ils semblent avoir été inscrits de gauche à droite comme de droite à gauche, mais leur face ravalée par les Ptolémées certifie leur origine'. Des tableaux identiques apparaissent à droite du texte en colonnes du temple de Sésostri I^{er} à Éléphantine (pl. 23a).

¹²⁸ Vercoutter (1950), p. 74 et pl. IX, 4.

¹²⁹ Étienne (1995), p. 442, n. 80 et p. 498, n. 144.

- scène 2 : deux rois sont face à face, celui tourné vers le nord creuse la tranchée de fondation du temple alors que celui orienté au sud tient un encensoir (?) (pl. 5a).
- scène 3 : une déesse tournée vers le nord fait face au dieu orienté au sud qui tient une canne ou un sceptre dans une main. La déesse est dos au roi de la scène 2 alors que le dieu lui fait face à droite de la scène (pl. 5a).

On observe ainsi une disposition symétrique de part et d'autre de la scène 2 ce qui laisse supposer que l'axe de cette scène marque celui d'une pièce dont un refend est bien amorcé au sud alors que celui restitué hypothétiquement au nord a été détruit par la construction de la porte axiale ptolémaïque (pl. 22).

Plus loin une seule scène est partiellement conservée à droite de la porte axiale ptolémaïque. Les scènes disparues peuvent être restituées de gauche à droite (pl. 5b) :

- scène 4 : elle a entièrement disparu au moment de la construction de la porte axiale ptolémaïque.
- scène 5 : elle a été détruite par la porte axiale, à l'exception de la queue¹³⁰ d'un personnage tourné vers le sud et placé dos à dos avec le roi, orienté vers le nord, de la scène 6 qui suit (pls. 6b, 8a).
- scène 6 : le roi consacre des offrandes à une divinité disparue (pls. 6b, 8a).

Bien que détruit après la scène 6, le mur devait se poursuivre vers le nord comme l'indique, au niveau -90 cm, un long bloc en calcaire placé en boutisse dans l'alignement du mur (pls. 14a, 15b, 20). Cette boutisse semble appartenir à l'assise inférieure de la fondation du mur de Sésostris I^{er}.

Comme l'a restitué Bisson de la Roque¹³¹, il est toujours possible d'imaginer, à l'époque de Sésostris I^{er}, une porte axiale moins large que la porte axiale ptolémaïque. Cependant, à l'image de la façade du temple d'Éléphantine (pl. 23), rien n'empêche la décoration du parement ouest du mur en calcaire d'être continue entre le défilé des dieux-Nils, à gauche, et le texte en colonnes, à droite. Cette dernière proposition semble aussi confortée, sur le parement oriental du mur, par l'axe de symétrie de la scène 2 encadrée par les scènes 1 et 2, symétrie qui a permis précédemment de faire l'hypothèse d'un mur de refend détruit par la construction de la porte axiale ptolémaïque.

Les assises en grès ajoutées à l'époque ptolémaïque au-dessus du mur en calcaire de Sésostris I^{er}

Le mur de refend perpendiculaire aux assises en grès

Les assises en grès, ajoutées au-dessus de la partie sud du mur en calcaire de Sésostris I^{er}, possèdent l'accroche d'un refend perpendiculaire qui n'existe pas sur le mur primitif puisque la décoration des scènes de fondation 2 et 3 de ce mur est continue à l'aplomb du refend ptolémaïque disparu (pl. 4a). Ce refend, avec lequel le mur ptolémaïque en grès était chaîné comme le montre sa partie supérieure conservée, devait s'appuyer au parement oriental du mur de Sésostris I^{er} sur lequel aucune trace de chaînage n'existe sur la photographie (pl. 5a).

S'il est *de facto* postérieur à Sésostris I^{er}, ce refend a obligatoirement été construit en même temps que le vestibule ptolémaïque. En effet, comme cela a déjà été expliqué (cf. 1. Un contresens architectural) la décoration en relief est bien achevée sur la partie supérieure du parement oriental de la façade, partie en grès ajoutée par le constructeur ptolémaïque (pl. 1a), ainsi que sur le vestige d'architrave (pl. 18b). C'est donc bien une décoration intérieure, et non extérieure, au-dessus de laquelle il faut obligatoirement

¹³⁰ La représentation de la queue est très atténuée par la gravure à sa surface des dernières colonnes d'un texte ptolémaïque.

¹³¹ Bisson de la Roque (1937a), p. 8, fig. 6.

restituer une couverture puisque la décoration des pièces couvertes ne peut pas commencer avant l'achèvement de la construction des murs ni de la mise en place des dalles de plafond.

Ce refend était-il fondé sur une fondation indépendante dont aucune trace n'a été décrite par Bisson de la Roque à l'est du mur en calcaire ou bien reposait-il simplement sur le radier qui a également disparu à cet endroit ? Dans cette dernière hypothèse où le radier lui aurait servi de fondation, il est alors très vraisemblable que le refend et le radier aient été contemporains. Le refend semble bien aligné avec le mur de même orientation qui cloisonne le vestibule ptolémaïque (côté ouest) (pl. 20).

L'architrave perpendiculaire aux assises en grès

L'amorce d'une architrave en grès (pls. 4a, 18b) est conservée, juste au sud de la porte axiale ptolémaïque, au sommet du parement oriental des assises en grès ajoutées au-dessus de la partie sud du mur en calcaire de Sésostri¹. La décoration du parement sud de l'architrave est toujours visible près de l'angle (pl. 18b). Lorsque l'architrave était complète, son extrémité orientale devait reposer sur une colonne dont le plot de fondation et sa fosse ont été identifiés dans le radier par Bisson de la Roque qui en a publié le dessin et la photographie (pls. 16e, 19d). Un plot symétrique existe au nord de l'axe ce qui permet de restituer une seconde colonne et par conséquent une architrave encastrée juste au nord de la porte axiale ptolémaïque (pls. 18a, 19, 20). Découverts au moment de la fouille du radier, ces plots de fondation et leurs fosses dans le limon ont toujours été considérés par Bisson de la Roque comme contemporains du radier. L'amorce d'architrave étant assurément ptolémaïque, la colonne l'était aussi certainement ainsi que le plot de fondation sur laquelle elle reposait. Ce plot étant contemporain du radier, ce dernier ne pouvait avoir été installé qu'à l'époque ptolémaïque.

4

L'hypothèse de niveau et d'emplacement des chapelles de la 11^e dynastie

Deux faibles indices laissent penser que les petites chapelles en calcaire construites par les lointains prédécesseurs¹³² (Nebhépetrê-Montouhotep II, Séânkhkarê-Montouhotep III) de Sésostri¹ n'ont pas été conservées au moment de la construction de son nouveau temple en calcaire (c'est aussi l'opinion de Bisson de la Roque mais pas pour les mêmes raisons car pour lui le temple de Sésostri¹ reposait sur le radier contenant les remplois de ses prédécesseurs) :

- gravé sur le parement ouest de la façade du temple de Sésostri¹, un texte en colonnes insiste sur la destruction par le feu du temple de ses prédécesseurs.¹³³
- les reliefs de Séânkhkarê-Montouhotep III ont subi les effets d'un violent incendie, ce qu'on observe aujourd'hui encore sur des reliefs conservés au Louvre et sur les dalles de plafond de son édifice, entreposées au dépôt lapidaire de Tôd.

Les blocs remployés de la 11^e dynastie

Les blocs des chapelles démantelées ont été soigneusement remployés dans les fondations du temple ptolémaïque comme le montre un fragment de colonne octogonale en grès (T1126) remployé

¹³² Il y a aussi un pilier d'Userkaf (Bisson de la Roque (1937a), p. 62, fig. 15, inv. 645) et une architrave d'Amenemhat I^{er} (Bisson de la Roque (1937a), p. 104, fig. 58, inv. 2138).

¹³³ Barbotin et Clère (1991), pp. 9-10.

dans la fondation du jambage nord de sa porte axiale. Le nom de Nebhepetrê-Montouhotep est gravé sur un des pans de cette colonne dont le diamètre est identique à celui des deux colonnes octogonales remployées dans le côté sud du radier. Un troisième fragment similaire T2528 (texte identique mais symétrique) a été remployé légèrement plus à l'ouest sous le dallage du vestibule ptolémaïque en compagnie d'un linteau en grès T2527 au nom d'Amenemhat VII¹³⁴ (pl. 19). La fondation de la porte axiale ptolémaïque serait ainsi déconnectée de celle du mur en calcaire conservé de Sésostri I^{er}¹³⁵ alors qu'elle serait bien liée au radier comme le montrent les blocs de ce dernier encastrés dans la fondation du jambage nord de la porte axiale (pls. 7, 8b+c). Les deux photographies 2392 et 2393 démontrent que le radier et la fondation de la porte axiale ptolémaïque sont bien contemporains. Il serait intéressant de vérifier si les fondations du vestibule ptolémaïque sont également liées à celles de la porte axiale comme le laisse supposer le remploi du fragment de colonne T2528. Si cette hypothèse était confirmée, le radier devrait alors être considéré comme s'étendant plus à l'ouest ou bien comme divisé en deux parties séparées par le mur de Sésostri I^{er}.

Ces blocs décorés du Moyen Empire sont peut-être réapparus à l'époque ptolémaïque au moment du démantèlement partiel du temple de Sésostri I^{er}. Ils ont ensuite été remployés à nouveau dans le radier, support des murs intérieurs du temple ptolémaïque. Le constructeur de ce dernier aurait alors placé, à la base du radier, les coffres au nom d'Amenemhat II sans en avoir modifié le contenu ainsi que le dépôt n° 2 contenant les quatre statuettes d'Osiris en bronze doré. Un bloc en calcaire au nom de Nectanébo II¹³⁶ a également été remployé dans l'assise 3 du radier. Comme rien ne prouve qu'il ait été encastré sous le dallage en grès à l'occasion d'une restauration, il est possible d'imaginer que ce remploi ait pu être mis en place au moment de la construction du radier. Cette construction serait par conséquent postérieure à ce roi de la 30^e dynastie¹³⁷ ou bien à l'époque ramesside au cas où l'hypothèse de L. Postel se confirmerait.

Les bases en place au niveau -130 cm

Au pourtour du vestibule et du radier, un dallage ptolémaïque en brique a été démonté par Bisson de la Roque partout où cela était possible.¹³⁸ Cinq bases en calcaire ayant supporté des colonnettes ont été découvertes en place à un niveau variant de -115 cm à -130 cm (plan I de Bisson de la Roque) près de l'angle sud-ouest du vestibule ptolémaïque (pl. 10a) dans un espace restreint (12,5 x 8,5 m). Deux des bases (Ø 54 cm), espacées de 4,50 m, reposent sur un lit de sable alors que les trois autres (Ø 48 et 46 cm) reposent horizontalement sans sable. D'une part, le niveau -130 cm permet de supposer que ce sont des restes de constructions antérieures à celle du temple de Sésostri I^{er} dont le dallage est situé 93 cm plus haut. D'autre part, le dallage en briques crues (37 x 18 x 13 cm) identifié à l'ouest du mur C'' et au nord du mur B (dont l'extension orientale a été aperçue par Bisson de la Roque sous l'enceinte ptolémaïque), celui reposant sur le remblai R daté de la 11^e dynastie, se trouvent à un niveau supérieur qui oscille entre -56 cm au sud et entre

134 L. Postel estime que le linteau en grès T2527 d'Amenemhat VII (pls. 8a, 19) proviendrait d'une chapelle périphérique. Il confirme qu'il n'a évidemment jamais appartenu au radier puisqu'il a été découvert sous le vestibule ptolémaïque. Il ajoute qu'il proviendrait de structures du téménos démantelées à l'époque ptolémaïque lors de l'agrandissement du temple vers l'ouest, tout comme un certain nombre d'autres fragments de la 13^e à la 17^e dynastie ou comme les blocs de Thoutmosis III remployés dans les fondations du vestibule. Mais ce ne sont que des hypothèses invérifiables.

135 Néanmoins, il faudrait dégager à nouveau cette partie de la fondation pour s'assurer qu'elle est bien tangente mais postérieure à la fondation du mur de Sésostri I^{er}.

136 Même si L. Postel estime ce bloc d'époque ramesside, cela ne change rien à la datation du radier qui ne peut être du Moyen Empire si ce bloc s'y trouve.

137 Pierrat (1995), p. 442, n. 80 : D'autres blocs en calcaire au nom de ce roi sont entreposés dans les réserves.

138 Bisson de la Roque (1937a), p. 26.

-91 à -106 cm au nord.¹³⁹ Le sol associé aux bases en calcaire se trouvait alors ~1 coudée plus bas que le dallage en brique attribué à la 12^e dynastie. Cette importante différence de niveau incite à dater ces bases antérieurement à la 12^e dynastie.¹⁴⁰ Elles devaient supporter des colonnettes en bois ou en pierre de façon à constituer un porche placé devant de petites chapelles comme on peut en voir dans le sanctuaire d'Héqa-ib sur l'île Éléphantine. Toutefois, il est prudent d'attendre l'étude architecturale des chapelles de la 11^e dynastie, dont des blocs ont été réemployés dans le radier, avant d'émettre une hypothèse les liant à ces bases.

Deux tronçons d'une canalisation en calcaire sont encore en place au niveau -80 cm. L'un est situé sous l'enceinte ptolémaïque ce qui permet de placer sa construction postérieurement à celle des bases en calcaire et antérieurement à celle de l'enceinte. Cette canalisation est probablement contemporaine du temple de Sésostri I^{er} dont le sol est 43 cm plus haut.

Conclusion

Je viens de développer les raisons pour lesquelles le radier ne peut pas être attribué à Sésostri I^{er}. Un parallèle peut être établi avec le temple de Montou à Médamoud où deux radiers de fondations ont été identifiés par Bisson de la Roque¹⁴¹ :

- celui clairement attribué au Moyen Empire a conservé sa première assise posée sur un lit de sable et l'angle sud-est de la seconde et dernière assise ainsi qu'une porte en granite au nom de Sésostri III, dont le seuil est encore en place (pl. 24). Ce premier radier est constitué de blocs en calcaire dont aucun ne semble être en remploi.
- au contraire, le second radier est constitué de blocs provenant de monuments démantelés des 12^e, 13^e et 17^e dynasties. Bisson de la Roque attribue ce second radier au Nouvel Empire.

Désormais, pour l'époque de Sésostri I^{er}, l'hypothèse la plus plausible serait de restituer à Tôd un temple en calcaire (de petites dimensions puisque sa hauteur sous plafond est de 3,90 m), dont l'accès principal serait la porte dont le jambage nord est encore en place dans le mur conservé. Le temple de Satet construit par Sésostri I^{er} à Éléphantine possède une façade similaire, sa porte d'accès n'étant pas axiale mais placée à son extrémité droite, après un grand texte en colonnes mais avec un sens de lecture opposé (pls. 21a, 23a). Le reste du plan est pour le moment impossible à déterminer, à l'exception de l'amorce conservée d'un mur de refend et d'un autre hypothétique qui lui est parallèle pour fermer l'espace dont l'axe de symétrie passe au milieu de la scène 2 (pls. 5a, 21, 22a). C'est la raison pour laquelle je me suis abstenu de pousser plus loin sa restitution. Les planches 21 et 22 ne proposent qu'une hypothèse pleine d'interrogations à l'exception de son mur ouest bien assuré par les vestiges en place. Le léger talus de son parement ouest en fait une face extérieure du temple de Sésostri I^{er} dont la porte pourrait être celle en place à son extrémité sud. Cette hypothèse ne s'apparente à aucun autre édifice connu, à part la façade comparable à celle d'Éléphantine grâce à sa porte désaxée et son couloir d'accès. Il est vrai que l'architecture des temples en pierre du Moyen Empire n'est connue que par cinq exemples aux plans différents et pas toujours fiables :

¹³⁹ Pierrat (1995), p. 412.

¹⁴⁰ L. Postel estime qu'il est difficile d'interpréter et de dater ces bases de colonnes, toute la zone semblant avoir été très perturbée en profondeur d'abord lors de l'aménagement ptolémaïque du téménos puis lors de l'occupation domestique byzantine et médiévale.

¹⁴¹ Bisson de la Roque (1931), pl. IV ; Relats Montserrat (2017), pp. 131-132 ; Relats Montserrat, F., à paraître *Médamoud, l'histoire d'une fouille (1925-1940)*, MIFAO.

- à Karnak, la restitution hypothétique du plan du 'Grand château' de Sésostris I^{er}¹⁴² est en complète opposition avec le résultat des fouilles archéologiques autour et sous le radier occupant la cour du Moyen Empire.¹⁴³ En effet, les vestiges d'une vaste cour entourée de pièces aux épais murs en brique crue y ont été identifiés alors qu'aucune fondation d'un temple en calcaire n'est apparue. Seul un portique en calcaire de Sésostris I^{er} peut être reconstitué et il doit être placé ailleurs non loin du lieu de découverte de ses fragments.
- à Qasr Sagha,¹⁴⁴ le temple en pierre est attribué au Moyen Empire bien qu'aucune inscription ne puisse le confirmer. Son plan très original et parfaitement conservé montre un vestibule barlong sur lequel s'ouvrent sept niches posées sur un piédestal. Sa façade possède deux ouvertures : une large porte axiale et, à son extrémité droite, une petite baie libre sans feuillures permettant d'accéder à un étroit couloir aménagé dans l'épaisseur du mur de façade. Ce couloir se développe jusqu'à la porte axiale où il servait à atteindre le mécanisme permettant l'ouverture de son vantail.
- à Médinet Mâdi,¹⁴⁵ le temple A d'Amenemhat III a été restauré et complété dans l'Antiquité ce qui rend difficile la restitution de son plan d'origine décrit avec trois pièces adossées au mur du fond et précédées d'un vestibule à deux colonnes en calcaire.
- à Éléphantine, le temple de Satet (pls. 21a, 23) a été entièrement reconstruit selon un plan très curieux sans parallèle connu si ce n'est désormais la façade du temple de Sésostris I^{er} à Tôd.
- à Abydos-sud, le plan restitué du temple funéraire de Sésostris III dessine clairement les annexes en brique crue du complexe mais laisse en blanc l'emplacement du sanctuaire entièrement arasé à l'exception d'un portique de cour. Cet emplacement est occupé par un radier fait de blocs en calcaire sans aucun remploi.¹⁴⁶

De rares exemples de temples du Moyen Empire en brique crue sont assez mal conservés¹⁴⁷ alors qu'à Tôd, le temple est en beau calcaire dur ce qui rend la comparaison de leurs plans très difficile :

- à Médinet Habou, les vestiges en briques semblent si rares que le plan restitué inquiète mon regard d'architecte ;
- à Tell Ibrahim Awad, de rares vestiges en brique crue ont laissé restituer, de façon très hypothétique, un plan montrant un couloir latéral ;
- à Ezbet Rushdi, les vestiges en brique crue permettent de dessiner trois pièces adjacentes occupant une surface beaucoup plus petite (16 x 11 m) que celle du radier de Tôd.

La porte en granite au nom de Sésostris I^{er}, dont certains fragments étaient remployés à la surface du radier (pl. 11c+d), appartiendrait à l'édifice en calcaire pour les raisons déjà expliquées (*supra*. *Les fragments de la porte en granite de Sésostris I^{er} remployés dans le radier*).

L'étude des fragments au nom de Sésostris I^{er} découverts sur le site devrait permettre de reconstituer des parements et des angles de pièces.¹⁴⁸ À l'exception de petits fragments en calcaire, aucun gros

¹⁴² Gabolde (1998), pl. I. Ce plan restitué a été remis en cause dans les cinq publications citées dans la note suivante.

¹⁴³ Larché (2007), pp. 409-416 et pl. IV-XIII ; Larché (2009), pp. 139-150, 189-205 ; Charloux, Mensan et Azim (2011), p. 197, fig. 59 ; Letellier et Larché (2014), pl. 1 ; Larché (2016), pl. 1.

¹⁴⁴ Arnold (1979) ; Letellier et Larché (2014), pl. 1.

¹⁴⁵ Bresciani et Giammarusti (2001), pp. 132-134.

¹⁴⁶ Wegner (2015), pp. 68-78.

¹⁴⁷ Charloux, Mensan et Azim (2011), p. 226, fig. 69.

¹⁴⁸ L. Postel prépare la publication du catalogue de l'ensemble de ces nombreux petits fragments en calcaire décoré par Sésostris I^{er}. http://www.ifao.egnet.net/uploads/rapports/Rapport_IFAO_2004. De nombreux membres de l'équipe du Louvre ont réalisé des travaux documentaires et des couvertures photographiques des blocs, ce qui a donné lieu à diverses publications. D'autre part, à la demande du Service des Antiquités, l'équipe du Louvre a fait un pointage des réserves fermées.

bloc en calcaire de Sésostri^{er} n'a été découvert remployé dans le radier. Cette absence de remploi de blocs en calcaire peut s'expliquer par le démantèlement poussé du radier dès la fin de l'Antiquité, radier dont plus de la moitié du volume avait déjà disparu au moment de la fouille. En effet, seule une quarantaine de blocs décorés datés de la 11^e dynastie y furent découverts. Ils étaient remployés dans les côtés nord, est et sud de ce grand radier réduit à l'état de ruine et dont les côtés est et ouest avaient presque complètement disparu (pls. 7, 8, 14, 16). De tels manques incitent à supposer que des blocs en calcaire de Sésostri^{er} y étaient remployés avant de disparaître au cours du démantèlement du radier utilisé comme carrière.

De nombreux blocs en grès de Thoutmosis III ont été découverts à Tôd. Certains étaient remployés dans les fondations du vestibule ptolémaïque.¹⁴⁹ Comme pour les blocs en calcaire de Sésostri^{er} rien n'empêche d'imaginer que certains blocs de la 18^e dynastie aient été remployés dans les parties disparues du radier. En effet, plus de la moitié du volume du radier manquait au moment de la fouille. L'étude de ces blocs et d'éventuels assemblages permettrait d'identifier le ou les monuments dont ils proviennent et qui étaient probablement construits sur la vaste esplanade séparant le mur C, à l'ouest, de la façade du temple de Sésostri^{er}, à l'est.

Le radier ne peut pas être attribué à Sésostri^{er} pour deux raisons :

- le côté ouest du radier est beaucoup moins long que la façade du temple du Moyen Empire. En effet cette façade doit être allongée vers le sud d'au moins une porte dont le vestige du jambage nord est bien visible ;
- le ciseau en fer doré (inv. 2108) découvert dans le sable de fondation n'est probablement pas antérieur à la 18^e dynastie (sous réserve d'une expertise).

Le radier est forcément postérieur à la 30^e dynastie pour deux raisons :

- un bloc en calcaire décoré (T1992) est remployé dans l'assise 3 du radier. Cet emplacement sous l'assise 4 formant le dallage rend bien impossible que ce bloc décoré soit une réfection. Il est attribué soit à l'époque ramesside soit à Nectanébo II.
- le dépôt n° 2 (Osiris en bronze doré) placé presque à l'aplomb des coffres d'Amenemhat II est daté au plus tôt de la 29^e ou 30^e dynastie et au plus tard de la période gréco-romaine.

Cependant, la technique de construction du radier diffère de celle utilisée généralement dans les temples ptolémaïques comme on le voit au temple d'Opet à Karnak et à Armant. En effet, les fondations des murs de ces derniers sont bien identifiées et construites en blocs installés à l'aplomb des élévations. Ces murs de fondation forment un quadrillage qui délimite des caissons dans lesquels est installé un remplissage de blocs en remploi mélangeant le calcaire, le grès et le granite. Ce mélange des matériaux a été également observé, à Karnak, dans la plateforme encastrée à l'ouest du radier, que je date du début du Nouvel Empire, et occupant l'emplacement de la cour du Moyen Empire. Cette technique n'a pas été utilisée à Tôd mais l'éventuel démontage des vestiges du dallage toujours en place du vestibule ptolémaïque pourrait révéler des surprises !

Une question attend toujours une explication : pourquoi avoir intégré le mur en calcaire de Sésostri^{er} dans la construction ptolémaïque et avoir augmenté sa hauteur de 4,3 m avec des assises en grès ? Ceci soulève une interrogation sur l'histoire architecturale du temple. Et c'est bien l'observation de l'architecture qui donne à Tôd la solution et non pas l'archéologie ni l'épigraphie. Il suffit de faire une reconstitution en trois dimensions des vestiges conservés. En effet, si j'ai fait l'hypothèse que le radier date de l'époque ptolémaïque, c'est qu'il a servi de fondation à un édifice qui est

149 Bisson de la Roque (1937a), pls. I-VI.

obligatoirement contemporain du vestibule ptolémaïque. Il suffit d'observer le parement oriental de la surélévation ptolémaïque au-dessus du mur de Sésostris I^{er}. On y voit l'amorce d'un mur perpendiculaire se développant vers l'est et qui devait obligatoirement reposer sur le radier ; on y voit aussi un fragment d'architrave toujours encastré (pls. 1, 4a, 17a, 18b) au sommet. Cette architrave se prolongeait vers l'est jusqu'à un support (colonne ou pilier) qui ne pouvait qu'être posé sur le radier et dont la hauteur était bien supérieure à celle du temple de Sésostris I^{er}. Cette plus grande hauteur empêche que l'architrave ait reposé sur un support conservé du temple du Moyen Empire. Ce support implique également le démontage complet de la couverture du temple primitif. Un tel chantier montre qu'à l'époque ptolémaïque, le constructeur ne reculait devant aucun effort comme la destruction de l'extension vers le sud, dont la porte, du mur de Sésostris I^{er}. Les vestiges sont bien là et il faut constater que, contre toute logique constructive, le constructeur ptolémaïque a conservé un seul mur en calcaire, sur ses propres fondations, après avoir supprimé d'abord la couverture du monument puis les autres murs et probablement d'autres structures de la 18^e dynastie dont on ignore l'emplacement. Les vestiges montrent que ce mur en calcaire a été ensuite intégré dans le vestibule ptolémaïque en le surélevant de façon hétérogène et qu'il a été percé de portes qui n'arriveront pas à le fragiliser puisqu'il est toujours debout ! Tout cela pour finir, au moins en façade ouest, par y appuyer un nouveau mur perpendiculaire en grès (pls. 1, 6a, 18b) puis par recouvrir l'ancien décor de Sésostris I^{er} d'un enduit et enfin d'y graver par-dessus de nouvelles scènes sans aucun rapport avec l'iconographie précédente. Si ce remaniement architectural paraît techniquement illogique, son objectif est loin d'être évident puisqu'il fait en grande partie disparaître le nom de Sésostris I^{er} dont on aurait voulu pieusement conserver le souvenir. Cependant, son mur en calcaire est préservé et, même si on n'en voit pas la décoration (comme les remplois), il est toujours dans l'espace sacré ! Mais les aberrations constructives ne manquent pas dans l'Égypte antique comme le montre si bien à Karnak le programme de construction de Thoutmosis III qui a subdivisé les espaces d'Ipet-sout en cachant ses propres décors.

Bibliographie

- Arnold, D. (1979), *Der tempel Qasr el-Sagha*, *Archäologische Veröffentlichungen* 27, Mainz : Philipp von Zabern.
- Azim, M. (1982), 'Découvertes de dépôts de fondation d'Horemheb au IX^e pylône', *Karnak* 7, pp. 93-120.
- Barbotin, Chr. et Clère, J.-J. (1991), 'L'inscription de Sésostris I^{er} à Tôd', *BIFAO* 91, pp. 1-32.
- Benazeth, D. (1991), *Tôd. Les objets de métal*, San Antonio : Van Siclen Books.
- Bisson de la Roque, F. (1931), *Médamoud*, *FIFAO* 9, Le Caire : IFAO.
- Bisson de la Roque, F. (1937a), *Tôd (1934 à 1936)*, *FIFAO* 17, Le Caire : IFAO.
- Bisson de la Roque, F. (1937b), 'Le trésor de Tôd', *CdE* 23, pp. 21-27.
- Bisson de la Roque, F. (1937c), 'Tôd, Fouilles du musée du Louvre', *CdE* 24, pp. 170-171.
- Bisson de la Roque, F. (1940), 'Tôd, fouilles antérieures à 1938', *RdE* 4, pp. 67-74.
- Bisson de la Roque, F. (1950), *Catalogue général des Antiquités égyptiennes du musée du Caire. Trésor de Tôd*, Le Caire.
- Bovot, J.-L., Rutschowskaya, M.-H. et Benazeth, D. (1985), 'Les pièces de Tôd données au Louvre - Récentes découvertes', *Revue du Louvre* 35, Paris.
- Branigan, K. (1968), 'Silver and Lead in Prepalatial Crete', *American Journal of Archaeology* 72, pp. 219-229.
- Bresciani, E. et Giammarusti, A. (2001), 'Le temple double de Sobek sur la colline de Medinet Madi', *Dossiers d'archéologie* 265, pp. 132-140.
- Cadogan, G. (1983), 'Early Minoan and Middle Minoan Chronology', *AJA* 87, pp. 507-518.
- Cassor-Pfeiffer, S. (2008), 'Zur Reflexion Ptolemäischer Geschichte in den ägyptischen Tempeln aus der Zeit Ptolemaios' IX. Philometor II./Soter II. und Ptolemaios' X. Alexander I. (116-80 v. Chr.). Teil 1: Die Bau- Und Dekorationstätigkeit', *JEH* 1/1, Leyde : Brill, pp. 21-77.
- Charloux, G., Mensan, R. et Azim, M. (2011), *Karnak avant la 18^e dynastie*, *Études d'égyptologie* 11, Paris : Soleb.
- Chevrier, H. (1935), 'Rapport sur les travaux de Karnak (1934-1935)', *ASAE* 35, pp. 97-121.
- Contenau, G. et Chapouthier, Fr. (1953), *Le trésor de Tôd*, *DFIFAO* 11, Le Caire : IFAO.

- Davie, E. (1977), *The Vapheio Cups and Aegean Gold and Silver Ware*, New-York, Londres.
- Desroches-Noblecourt, Chr. et Leblanc, Chr. (1984), 'Considérations sur l'existence des divers temples de Monthou à travers les âges, dans le site de Tôd. État de la question en octobre 1983', *BIFAO* 84, pp. 81-109.
- Gabolde, L. (1998), *Le grand Château d'Amon de Sésostri I^{er} à Karnak*, MAIBL 17, Paris.
- Hood, S. (1978), *The arts in Prehistoric Greece*, Harmondsworth.
- Jaritz, H. (1988), dans W. Kaiser *et al.*, 'Stadt und Tempel von Elephantine', *MDAIK* 44, pp. 135-182.
- Kemp, B., Merrillees, R. et Elmar, E. (1980), 'The el-Tod treasure, with particular reference to its archaeological context', appendix II, dans B. Kemp *et al.* (eds), *Minoan Pottery in Second Millennium Egypt*, SDAIK 7, New-York, pp. 290-296.
- Lacovara, P. et Markowitz, Y. (2001), *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*, vol. 2, Oxford : Oxford University Press.
- Laffineur, R. (1988), 'Réflexions sur le trésor de Tôd', *Aegeum* 2, pp. 17-30.
- Larché, Fr. (2007), 'Nouvelles observations sur les monuments du Moyen et du Nouvel Empire dans la zone centrale du temple d'Amon à Karnak', *Karnak* 12.2, pp. 407-499.
- Larché, F. (2009), 'A reconstruction of Senwosret I's portico and of some structures of Amenhotep I at Karnak', in P. J. Brand and L. Cooper (eds.), *Causing His Name to Live – Studies in Egyptian Epigraphy and History in Memory of William J. Murnane*, CHANE 37, Leiden : Brill, pp. 162-228.
- Larché, Fr. (2016), 'Les constructions thoutmosides axiales devant le 4^e pylône de Karnak', *JAEA* 1, pp. 71-80.
- Laroze, E. (2010), 'Osiris et le temple d'Opet, apports de l'étude architecturale', dans L. Coulon (éd.), *Le culte d'Osiris au I^{er} millénaire av. J.-C.*, BiEtud 153, Le Caire : IFAO, pp. 219-238.
- Letellier, B. et Larché, Fr. (2014), *La cour à portique de Thoutmosis IV*, *Études d'égyptologie* 12, Paris : Soleb.
- Maran, J. (1987), 'Die Silbergefäße von et-Tôd und die Schachtgräberzeit auf dem griechischen Festland', *Prähistorische Zeitschrift* 62-2, Berlin.
- Maxwell-Hyslop, R. (1995), 'A note on the Anatolian Connections of the Tôd Treasure', *Anatolian Studies* XLV, pp. 243-250.
- Minas-Nerpel, M. (1996), 'Die Dekorationstätigkeit von Ptolemaios VI. Philometor und Ptolemaios VIII. Euergetes II. an ägyptischen Tempeln', 1^{ère} partie, *Orientalia Lovaniensia Periodica* 27, pp. 51-78.
- Minas-Nerpel, M. (1997), 'Die Dekorationstätigkeit von Ptolemaios VI. Philometor und Ptolemaios VIII. Euergetes II. an ägyptischen Tempeln', 2^e partie, *Orientalia Lovaniensia Periodica* 28, pp. 87-121.
- Montet, P. (1928), *Byblos et l'Égypte, quatre campagnes de fouilles à Gebul, 1921-1924*, Paris.
- Menu, M. (1994), 'Analyse du Trésor de Tôd', *BSFE* 130, pp. 29-45.
- Ogden, J. (2000), 'Part I, Inorganic materials, chap. 6, Metals', dans P. Nicholson & I. Shaw (eds.), *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge : Cambridge University Press, pp. 166-168.
- Oppenheim, A., Arnold, D., Arnold, D. et Yamamoto, K. (2015), *Ancient Egypt Transformed: the Middle Kingdom*, cat. n°217, catalogue de l'exposition du Metropolitan Museum of Art, New-york, pp. 289-290.
- Pierrat, G. (1994), 'À propos de la date et de l'origine du trésor de Tôd', *BSFE* 130, pp. 18-28.
- Pierrat, G. et Étienne, M. (1995), 'Fouilles du musée du Louvre à Tôd, 1988-1991', *Karnak* 10, pp. 404-503.
- Pierrat, G. (1999a), conférence 'Le lapis-lazuli dans le trésor de Tôd', au colloque Pierres fines du Proche-Orient ancien, auditorium du Louvre, décembre 1995. Actes du colloque, Louvre/la documentation française.
- Pierrat-Bonnefois, G. (1999b), 'L'histoire du temple de Tôd : quelques réponses de l'archéologie', *Kyphi* 2, pp. 63-76.
- Pierrat-Bonnefois, G. (2000), *Le Trésor de Tôd et ses vases d'argent*, catalogue de l'exposition Crète-Egypte, Héraklion.
- Pierrat, G. (2001), 'Tôd', *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*, vol. 3, New York : Oxford University Press, pp. 411-412.
- Pierrat-Bonnefois, G. (2014), *Sésostri III - Pharaon de Légende*, Catalogue de l'exposition au Palais des Beaux-Arts de Lille, Snoeck éditions.
- Porada, E. (1982), 'Remarks on the Tôd Treasure in Egypt', *Societies and Languages of the Ancient Near East: Studies in Honour of I.M. Diakonoff*, Warminster, pp. 285-303.
- Postel, L. (2015), 'Nouvelles données sur le temple d'Amenemhat I^{er} à Ermant', *BSFE* 191-192, pp. 24-38.

- Quenet, Ph., *Le projet de publication du lapis-lazuli du trésor de Tôd*, en collaboration avec le Musée du Louvre (G. Pierrat) et le CNRS (Ph. Quenet et S. Donnat de l'UMR 7044-Strasbourg, V. Danrey de l'UMR 5133-Archéorient de Lyon, M. Casanova de l'UMR 7041-ArScan de Nanterre et D. Lacambre de l'UMR 8164-Halma-Ipel de Lille).
- Rehren, T. *et alii* (2013), '5,000 years old Egyptian iron beads made from hammered meteoritic iron', *JAS* 40, article n° 12, pp. 4785-4792.
- Relats Montserrat, F. (2017), 'Sésostri III à Médamoud : un état de la question', dans G. Andreu-Lanoë et Fl. Morfoisse (éd.), *Sésostri III et la fin du Moyen Empire*, Actes du colloque des 12-13 décembre 2014 Louvre-Lens et Palais des Beaux-Arts de Lille, *CRIPPEL* 31, pp. 131-132.
- Seyrig, H. (1954), 'Notes sur le trésor de Tôd', *Syria* 31, pp. 218-224.
- Thiers, Chr. (2003), *Tôd : les inscriptions du temple ptolémaïque et romain*, *FIFAO* 18 / 2 et 3, Le Caire : IFAO.
- Vandier, J. (1937), 'À propos d'un dépôt de provenance asiatique trouvé à Tôd', *Syria* 18, pp. 174-182.
- Vandier, J. (1950), *Trésor de Tôd*, CGC n° 70501-70754, Le Caire.
- Vercoutter, J. (1952), 'Tôd (1946-1949). Rapport succinct des fouilles', *BIFAO* 50, pp. 69-87.
- Virolleaud, Ch. (1922), 'Découverte à Byblos d'un hypogée de la XII^e dynastie égyptienne', *Syria* 3, pp. 273-296.
- Von Beckerath, J. (1984), *Handbuch der ägyptischen Königsnamen*, *MAÄS* 20, Munich.
- Warren, P. et Hankey, V. (1989), *Aegean Bronze Age Chronology*, Bristol.
- Wegner, J. W. (2015), 'A Royal Necropolis at South Abydos: New Light on Egypt's Second Intermediate Period', *Near Eastern Archaeology* 78, n° 2, pp. 68-78.
- Wuttmann, M., Coulon, L. et Gombert, Fl. (2007), 'An Assemblage of Bronze Statuettes in a Cult Context', dans M. Hill (éd.), *Gifts for the Gods. Images from Egyptian Temples*, New York, pp. 167-173.

Crédits des illustrations

pl. 1 : a-b. photos Fr. Larché.

pl. 2 : a-f. photos Fr. Larché.

pl. 3 : a-f. photos Fr. Larché.

pl. 4 : a. photo Fr. Larché ; b. photo Fr. Larché, Louvre 505.

pl. 5 : a. Bisson de la Roque (1937), p. 13, fig. 9 et Louvre n° 386, 392, 399 ; b : photos Fr. Larché.

pl. 6 : a. ortho-image E. Laroze ; b-d. photos Fr. Larché.

pl. 7 : a-e. photos Fr. Larché ; f. Louvre 374 inv. 1126, ifao 2392 ; g. Bisson de la Roque (1937), p. 66, fig. 17, ifao 2393, Louvre 394.

pl. 8 : a. Louvre 458 et ifao X1353-305+ 7619 ; b. Louvre 374, ifao 2392 ; c. Bisson de la Roque (1937), p. 66, fig. 17 ; Louvre 394 ; ifao 2393 ; d. Bisson de la Roque (1937), p. 65, fig. 16 ; e. ifao 2355.

pl. 9 : a. ifao 2941 ; b. ifao 2942 ; c. Louvre 379, ifao 2948 ; d. Louvre 507, ifao 2950 ; e. Louvre 411, ifao 2951 ; f. Louvre 506, ifao 2952 ; g. Louvre 410, ifao 2958 ; h. Plan de l'église colorié d'après Bisson de la Roque (1937), pl. III.

pl. 10 : a. Plan de l'église colorié d'après Bisson de la Roque (1937), pl. III ; b. Plan du radier colorié d'après Bisson de la Roque (1937), pl. I ; c. Louvre 442, ifao 2953.

pl. 11 : a. Louvre hors série 1935, ifao 2938 ; b. Louvre hors série 1935, ifao 2939 ; c. Bisson de la Roque (1937), p. 110, fig. 63 ; Louvre 499 et hors série ; photos couleurs Fr. Larché ; d. Bisson de la Roque (1937), p. 110, fig. 63 ; Louvre 413 ; ifao 2939 ; photos couleurs Fr. Larché.

pl. 12 : photos couleurs Fr. Larché ; Bisson de la Roque (1937), p. 110, fig. 64 ; Louvre 499 et hors série photos noir et blanc Louvre 413.

pl. 13 : photos couleurs Fr. Larché ; photos noir et blanc : Bisson de la Roque (1937), p. 110, fig. 63 et Louvre 499 ; Louvre hors série.

pl. 14 : a. Bisson de la Roque (1937), pl. XIV-1, Louvre 560, ifao 2954 ; b. Louvre 517, ifao 2326 ; c. Louvre 349, ifao 2327 ; d. Louvre 347, ifao 2328 ; e. Louvre 850, ifao 2981 ; f. Bisson de la Roque (1937), p. 104, fig. 58, Louvre 672, ifao 2416.

pl. 15 : a. Bisson de la Roque (1937), pl. XIII, fig. 2 ; b. Bisson de la Roque (1937), p. XIV, fig. 1 et Louvre 440 ; c. Bisson de la Roque (1937), pl. XV, fig. 2 ; d. coupe coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), p. 11, fig. 7 ; e. coupe coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), p. 113, fig. 66 ; f. ifao 2491 ; g. Bisson de la Roque (1937), p. 11, fig. 7.

pl. 16 : a. Louvre 432, ifao 2396 ; b. ifao 2395 ; c. ifao 2532 ; d. ifao 2355 ; e. ifao 2949.

pl. 17 : a. Bisson de la Roque (1937), p. 12, fig. 8 et Louvre 470 ; b. Louvre hors série 1935 ; c. Bisson de la Roque (1937), pl. XIV-2, Louvre 862 ; d. ifao 2934, Louvre 852 ; e. Bisson de la Roque (1937), pl. XII et Louvre 891+892.

pl. 18 : a. plan colorié d'après Bisson de la Roque (1937), pl. II ; b : photo Fr. Larché.

pl. 19 : a. Bisson de la Roque (1937), pl. XXIX, fig. 2 ; b. Bisson de la Roque (1937), pl. XXIX, fig. 1 et Louvre 570 ; c. Plan du radier coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), pl. I et p. 104, fig. 58, inv. 2128 architrave en calcaire d'Amenemhat I^{er} ; d. coupe coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), p. 113, fig. 66.

pl. 20 : a. photos Fr. Larché ; b. Bisson de la Roque (1937), p. 112, fig. 65 et Louvre 509 ; c. Plan restitué du temple ptolémaïque coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), pl. I et p. 104, fig. 58, inv. 2128 architrave en calcaire d'Amenemhat I^{er} ; d. coupe coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), p. 113, fig. 66.

pl. 21 : a. ortho-image E. Laroze, dessin Fr. Larché ; b. Bisson de la Roque (1937), p. 112, fig. 65 et Louvre 509 ; c. Plan restitué du temple ptolémaïque coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), pl. I et p. 104, fig. 58, inv. 2128 architrave en calcaire d'Amenemhat I^{er} ; d. coupe coloriée d'après Bisson de la Roque (1937), p. 113, fig. 66.

pl. 22 : a. dessin Fr. Larché, photos couleur Fr. Larché, photos noir et blanc : Tôd, p. 13, fig. 9 et Louvre 386, 392, 399 ; Louvre hors série ; Bisson de la Roque (1937), p. 110, fig. 63 et Louvre 499 ; b. dessin Fr. Larché, photos couleur Fr. Larché, photos noir et blanc : Louvre 413.

pl. 23 : a. ortho-image E. Laroze ; b-e. photos Fr. Larché.

pl. 24 : a. CdF 1824+1825 ; b. CdF 1783+1789+1829 ; c. CdF 1799 ; d. CdF 1800 ; e. CdF 1807 ; f. CdF 1823 © Archives Collège de France – Institut d'Égyptologie, Fonds Bisson de la Roque.

pl. 25 : a. © CNRS-CFEETK 105558 /Y. Stoeckel ; b. © CNRS-CFEETK 105559/Y. Stoeckel.

pl. 26 : a-e. photos Fr. Larché.

Pl. 1. Le vestibule ptolémaïque adossé contre le refend de Sésostri¹^{er}.

face de joint contre talutée du mur ptolémaïque adossé au parement taluté
du mur prolongeant le refend de Sésostri¹^{er} et placé sur le côté sud du radier



a

dallage reconstitué à l'aplomb du radier démantelé



b

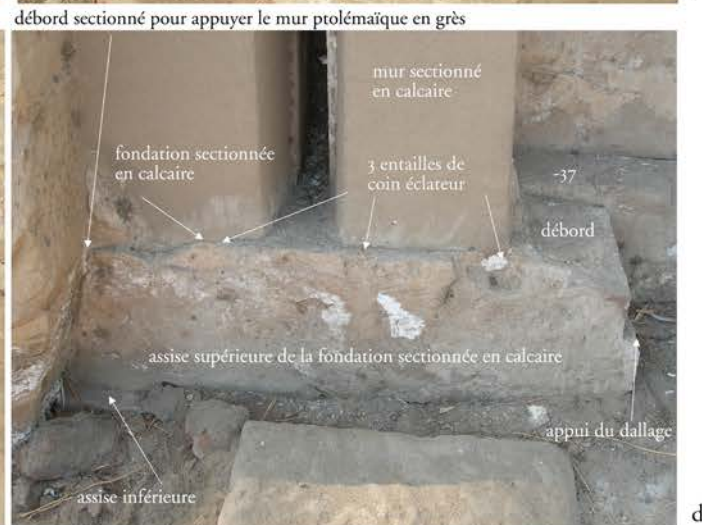
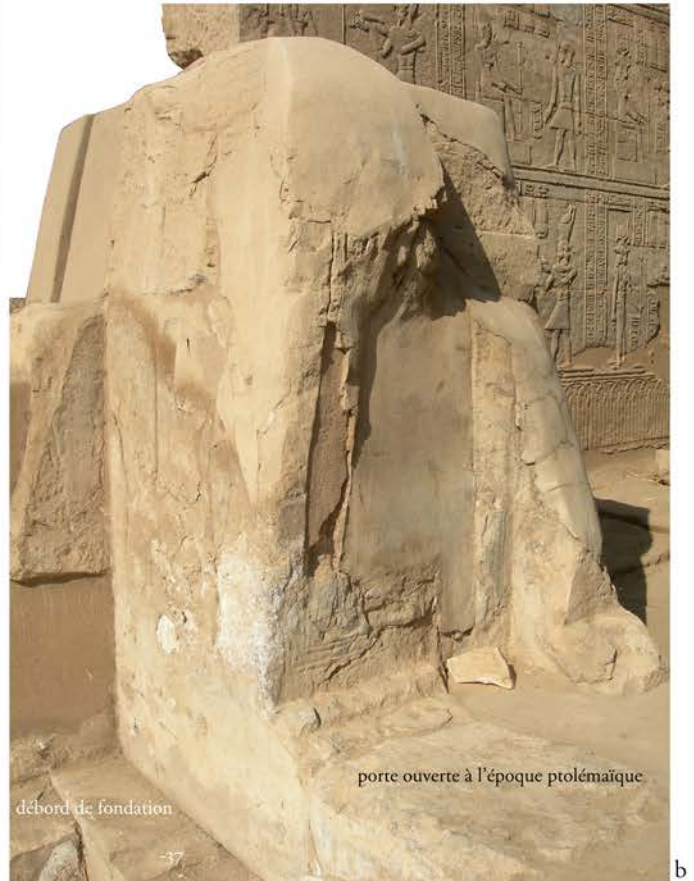
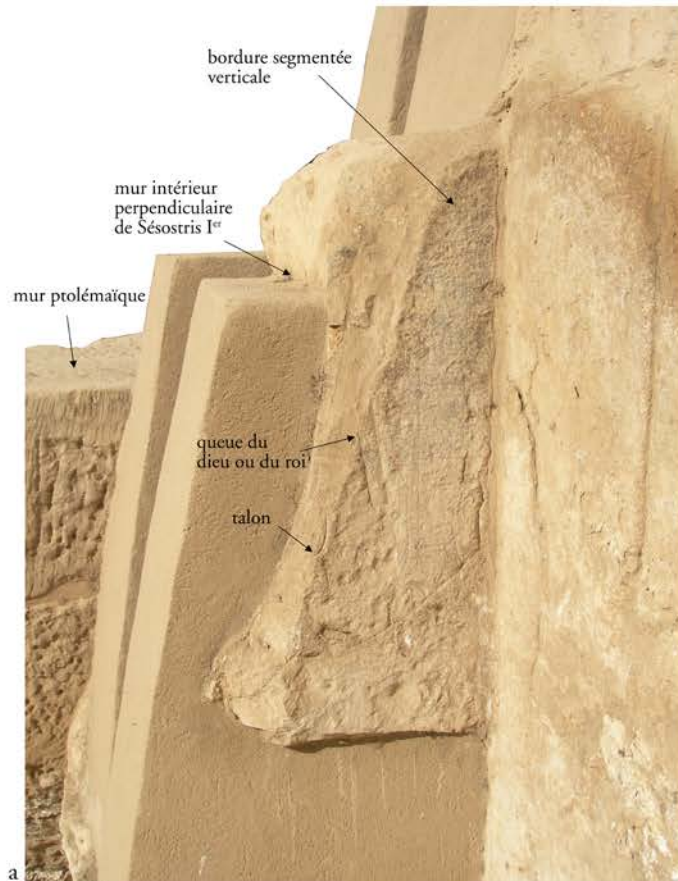
face de joint verticale du mur ptolémaïque adossé
au tableau vertical de la porte de Sésostri¹^{er}

face de joint contre talutée du mur ptolémaïque adossé au parement taluté
du mur prolongeant le refend de Sésostri¹^{er} et placé sur le côté sud du radier

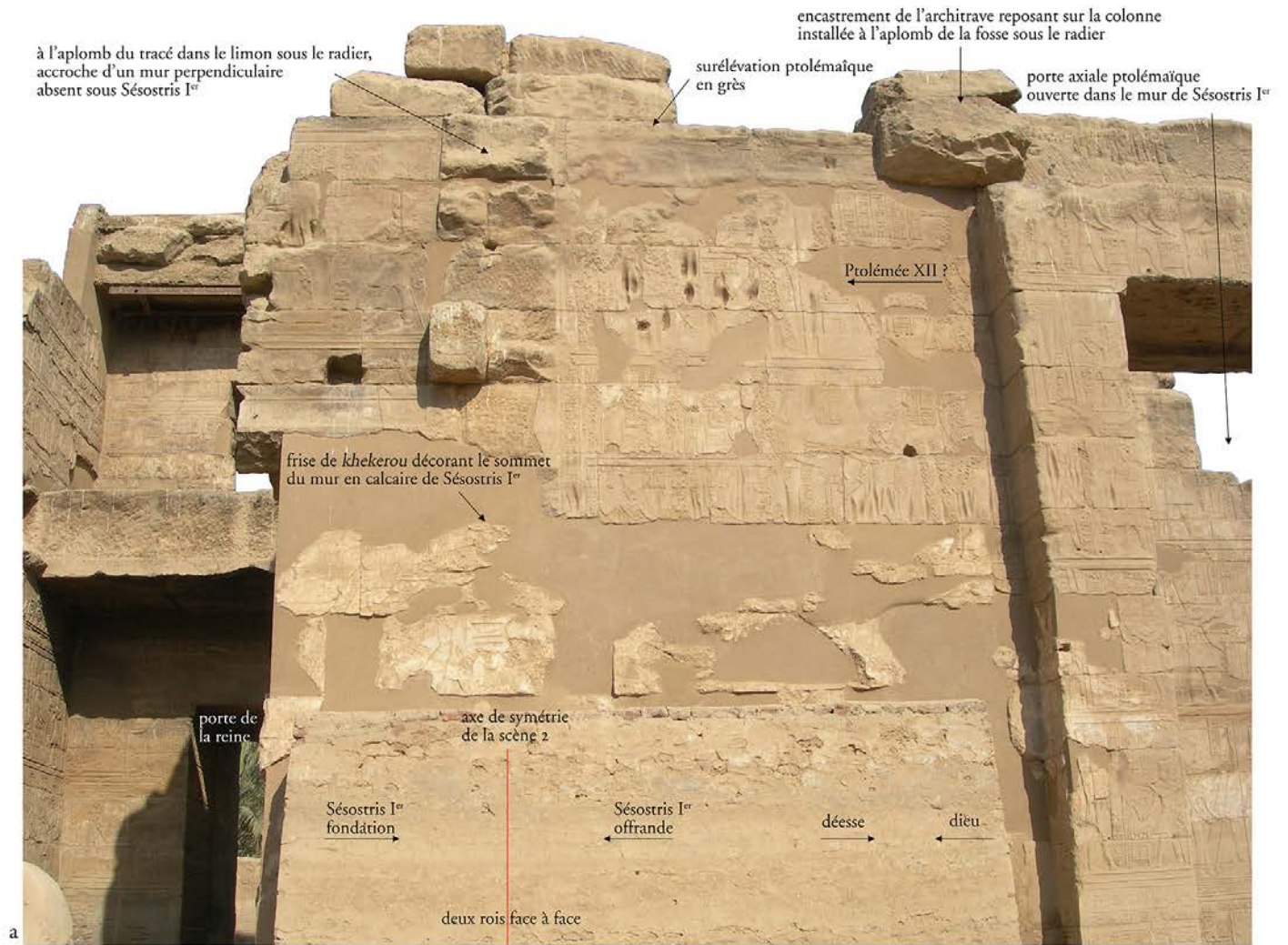
Pl. 2. La porte de Sésostri^{er} et des portes semblables à Médamoud.

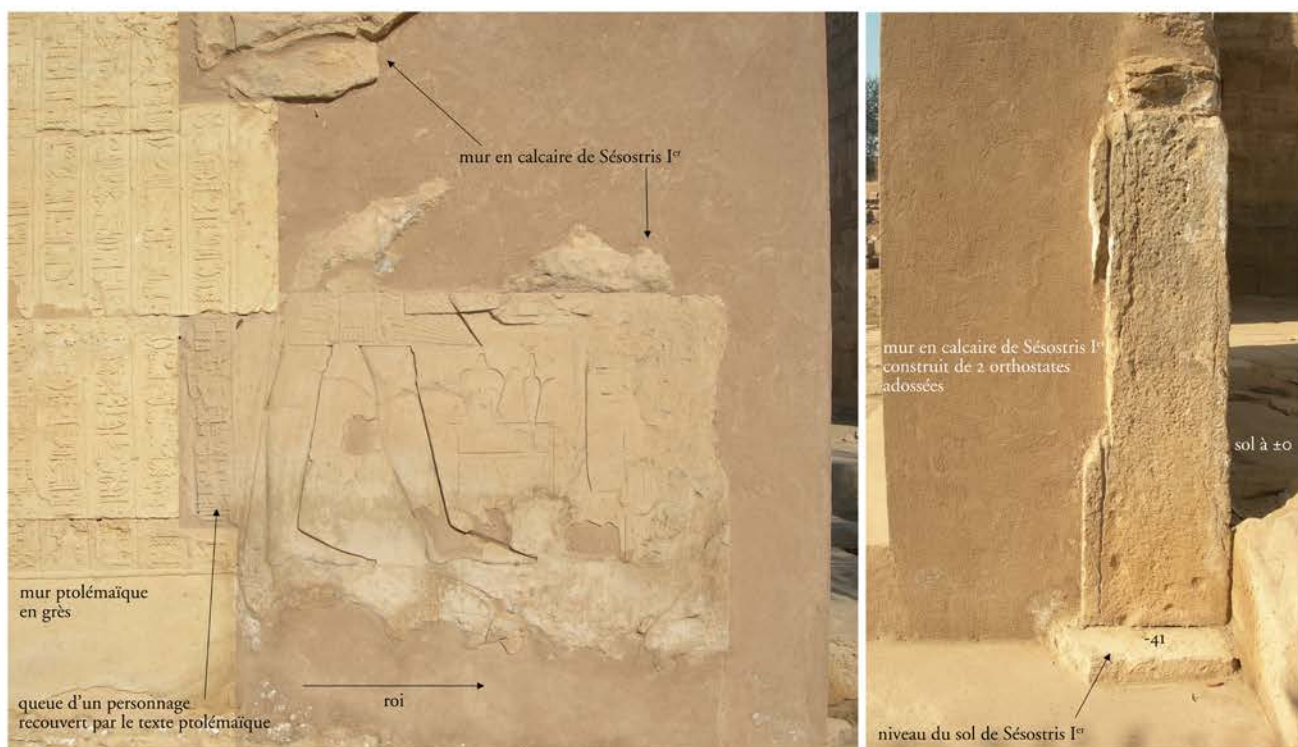
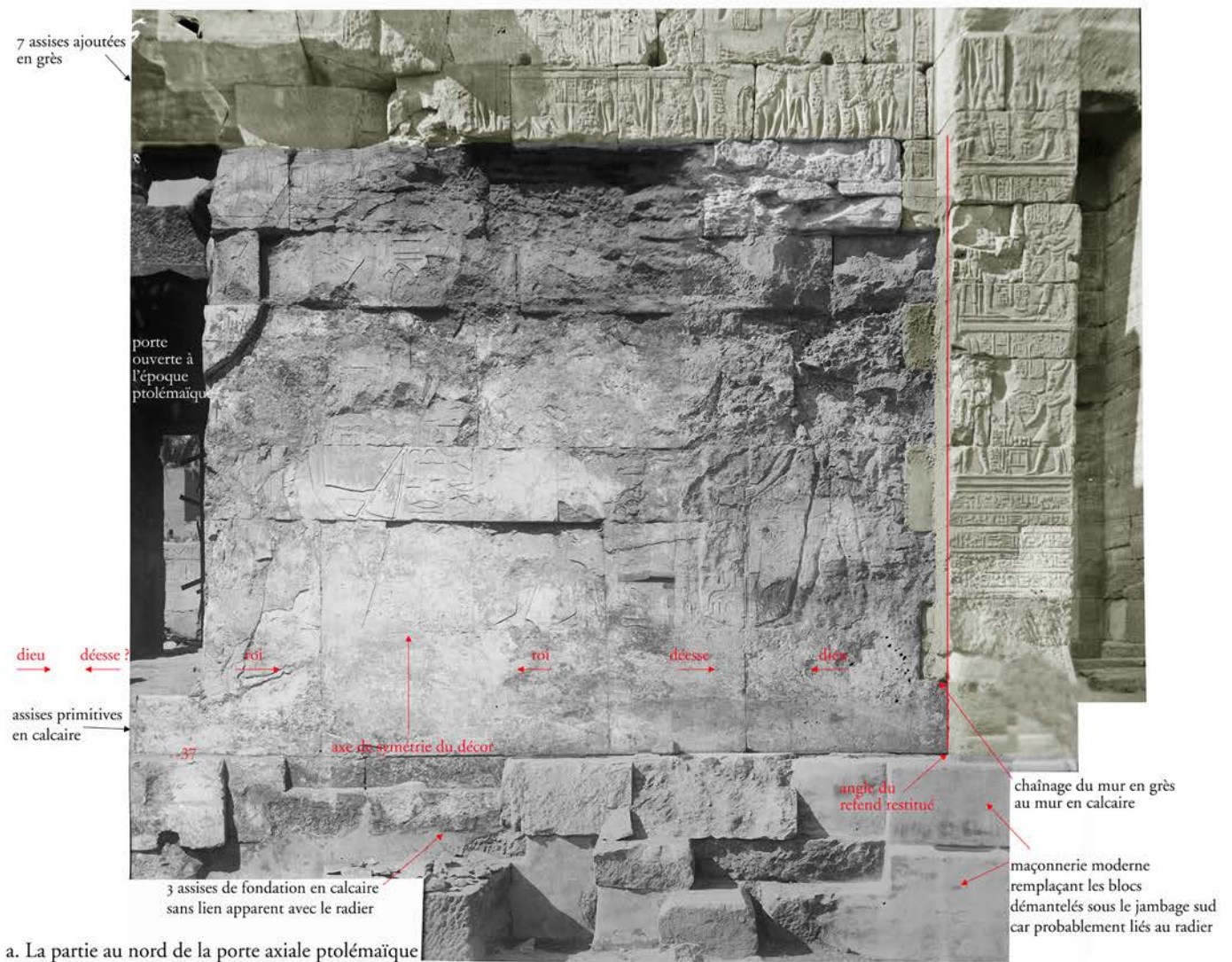


Pl. 3. L'angle des deux murs conservés de Sésostri I^{er}.

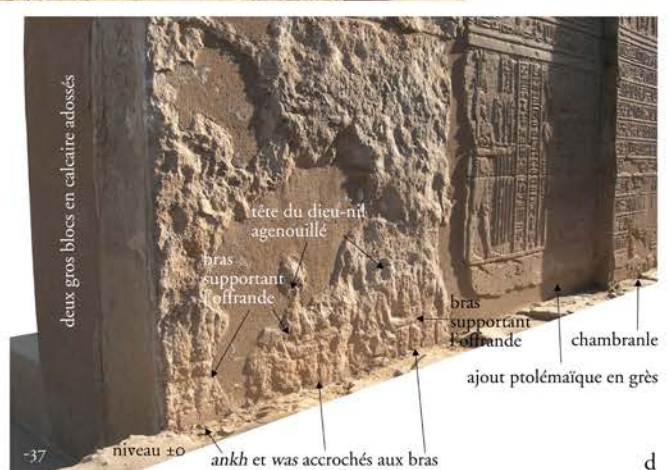
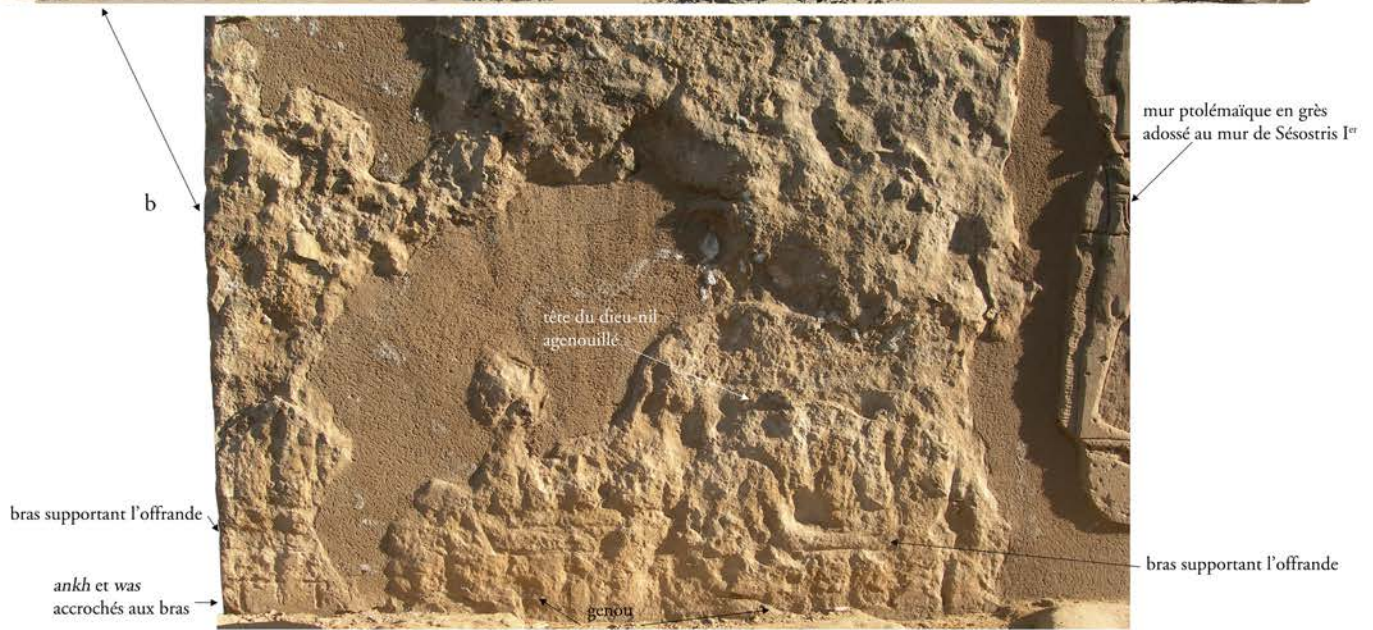
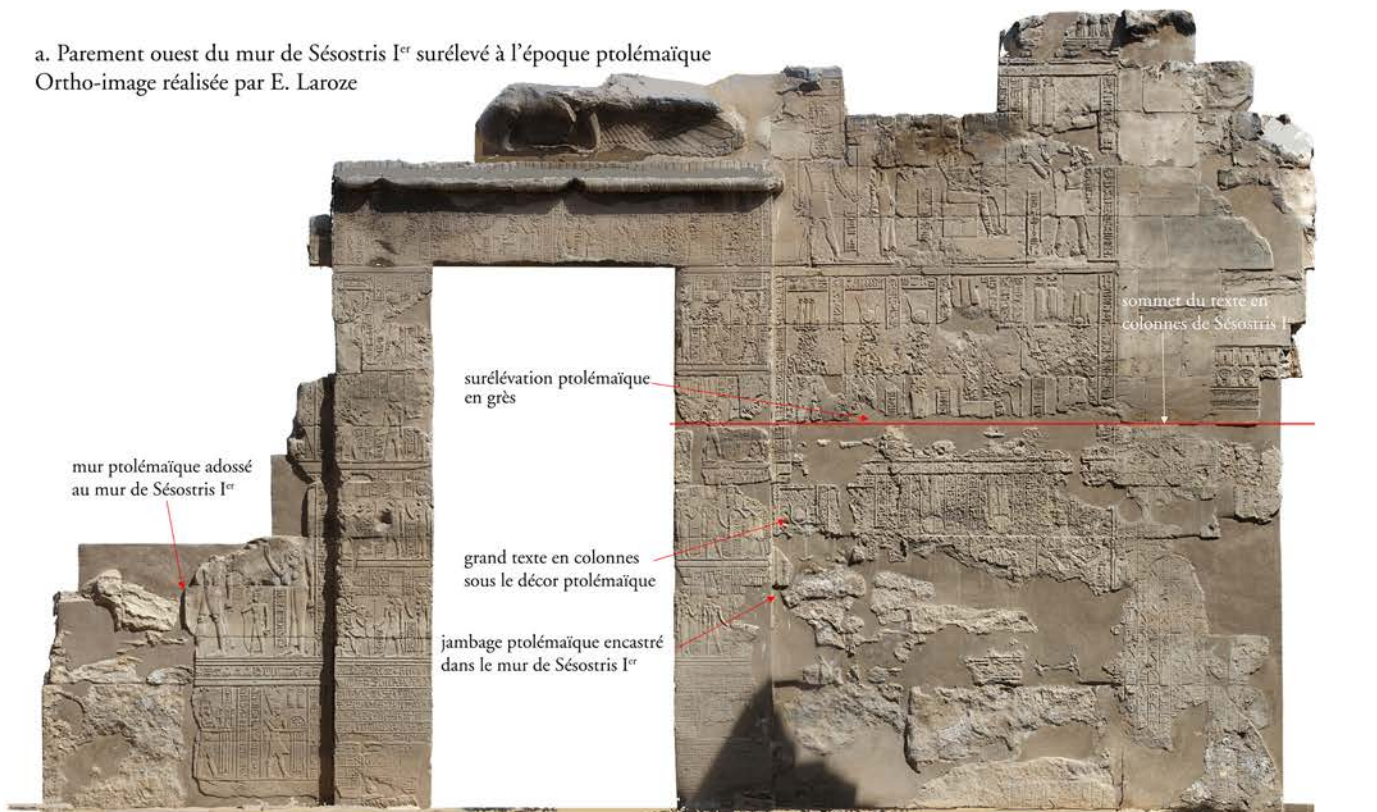


Pl. 4. Le parement oriental du mur en calcaire de Sésostri I^{er}.

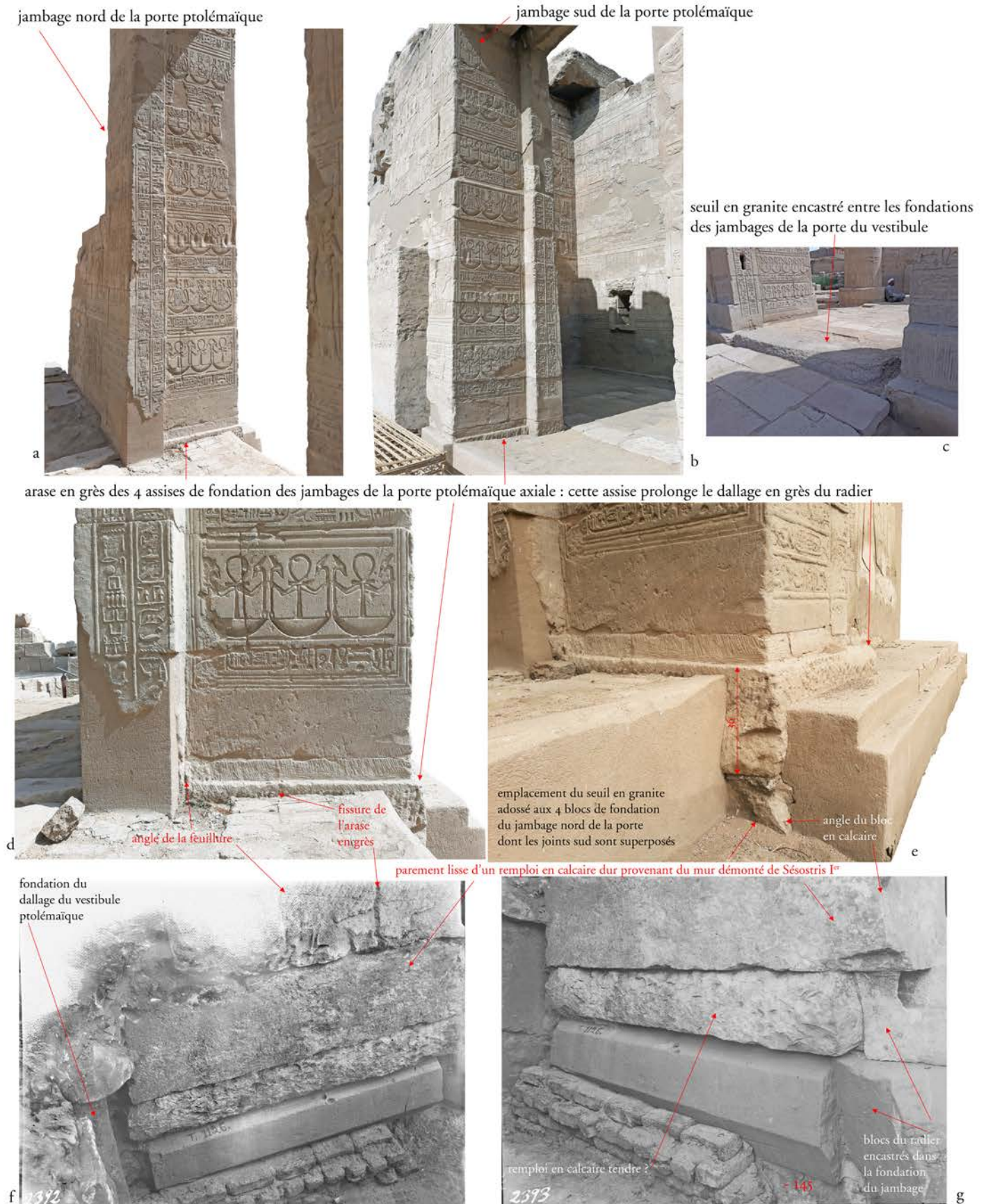




a. Parement ouest du mur de Sésostri I^{er} surélevé à l'époque ptolémaïque
Ortho-image réalisée par E. Laroze

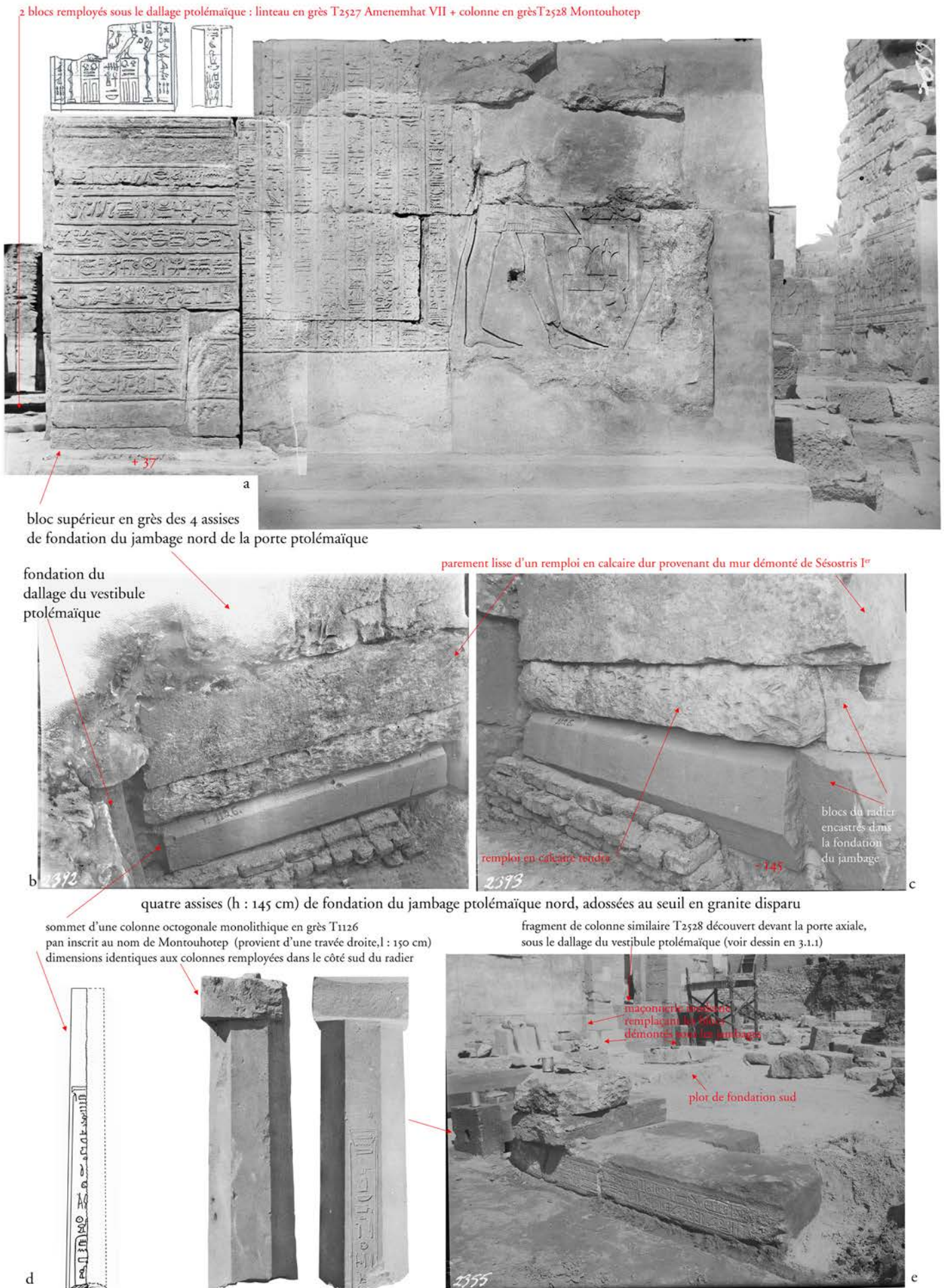


Pl. 7. Fondation du jambage nord de la porte ptolémaïque axiale.



les 4 assises (h : 145 cm) de fondation ont un joint vertical commun adossé au seuil en granite disparu

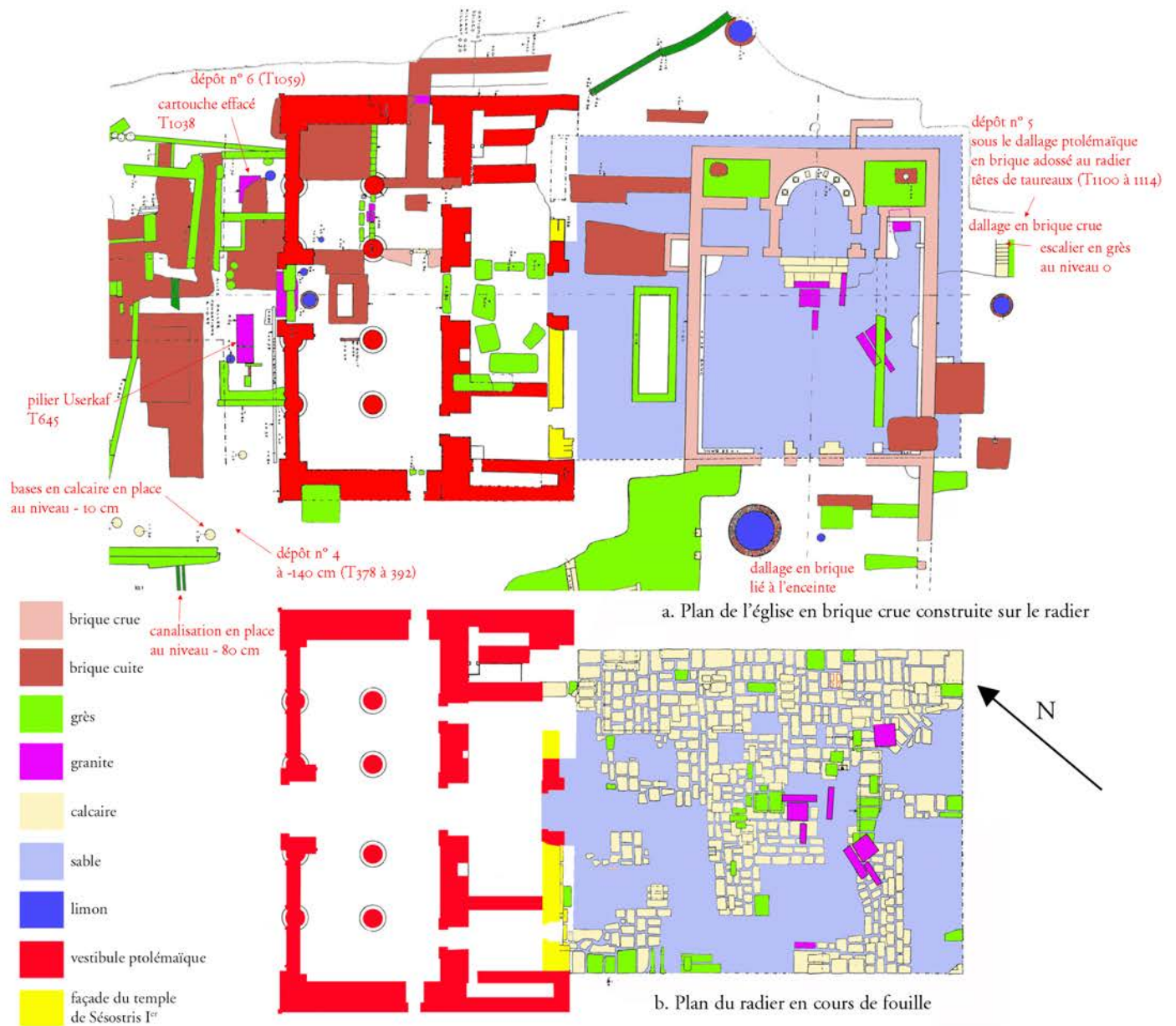
Pl. 8. Colonnes polygonales remployées dans l'assise inférieure du radier et également en fondation du jambage nord de la porte ptolémaïque ainsi que le sous dallage du vestibule ptolémaïque.

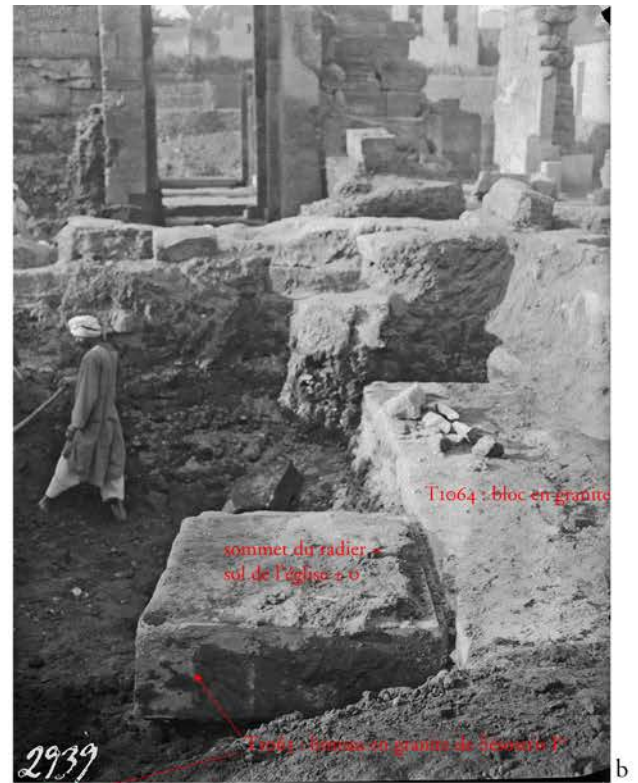


P1. 9. Fouille de l'église construite au-dessus du radier.

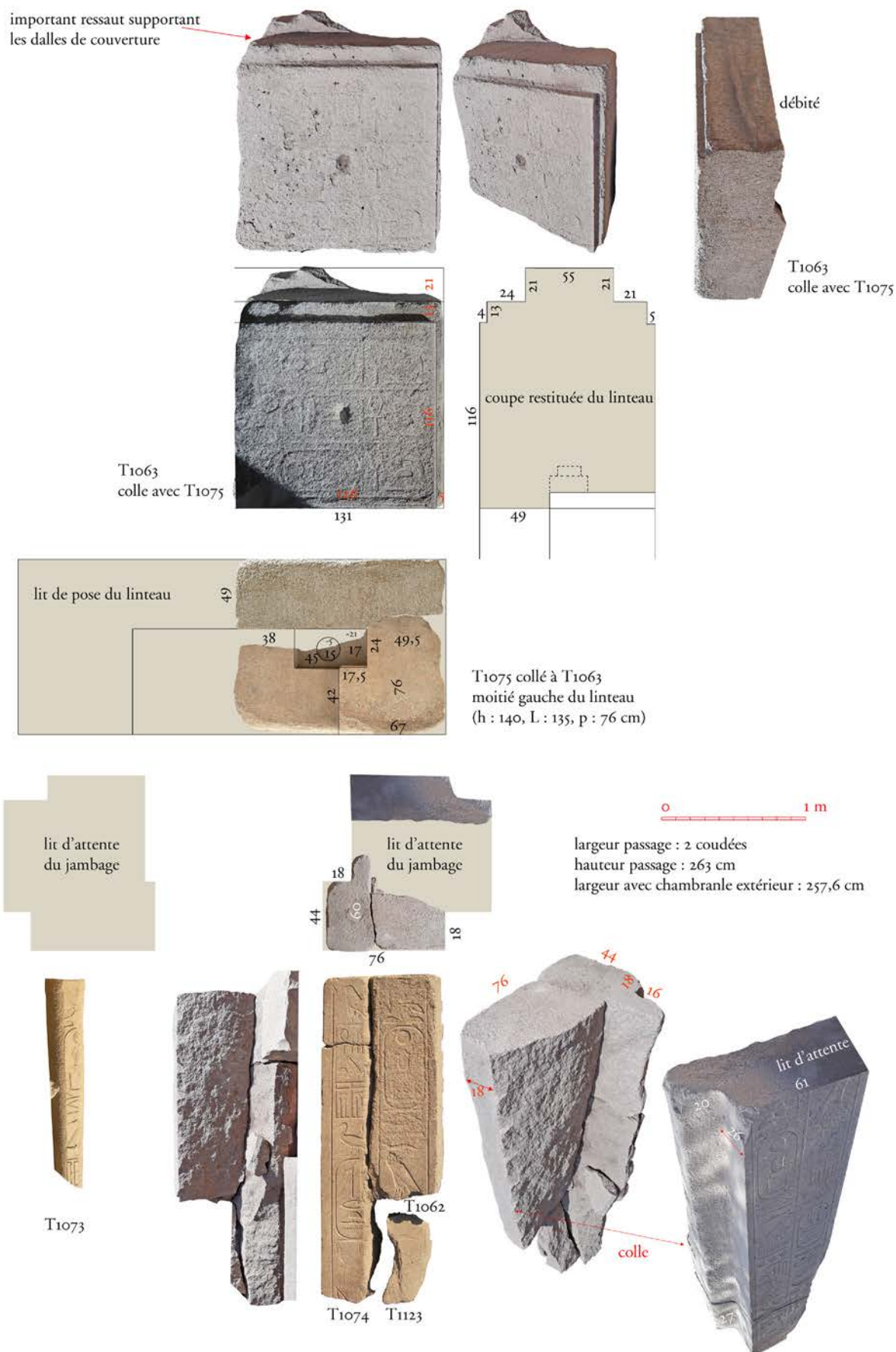


Pl. 10. Fouille du radier vu du sud vers le nord.



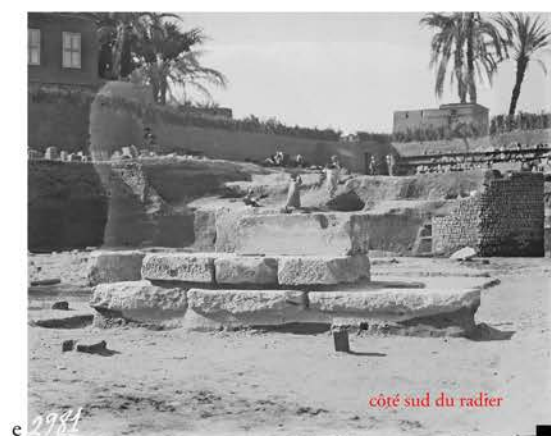
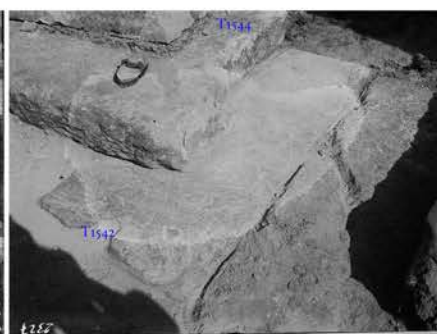
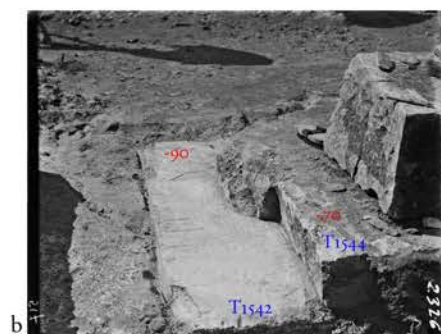
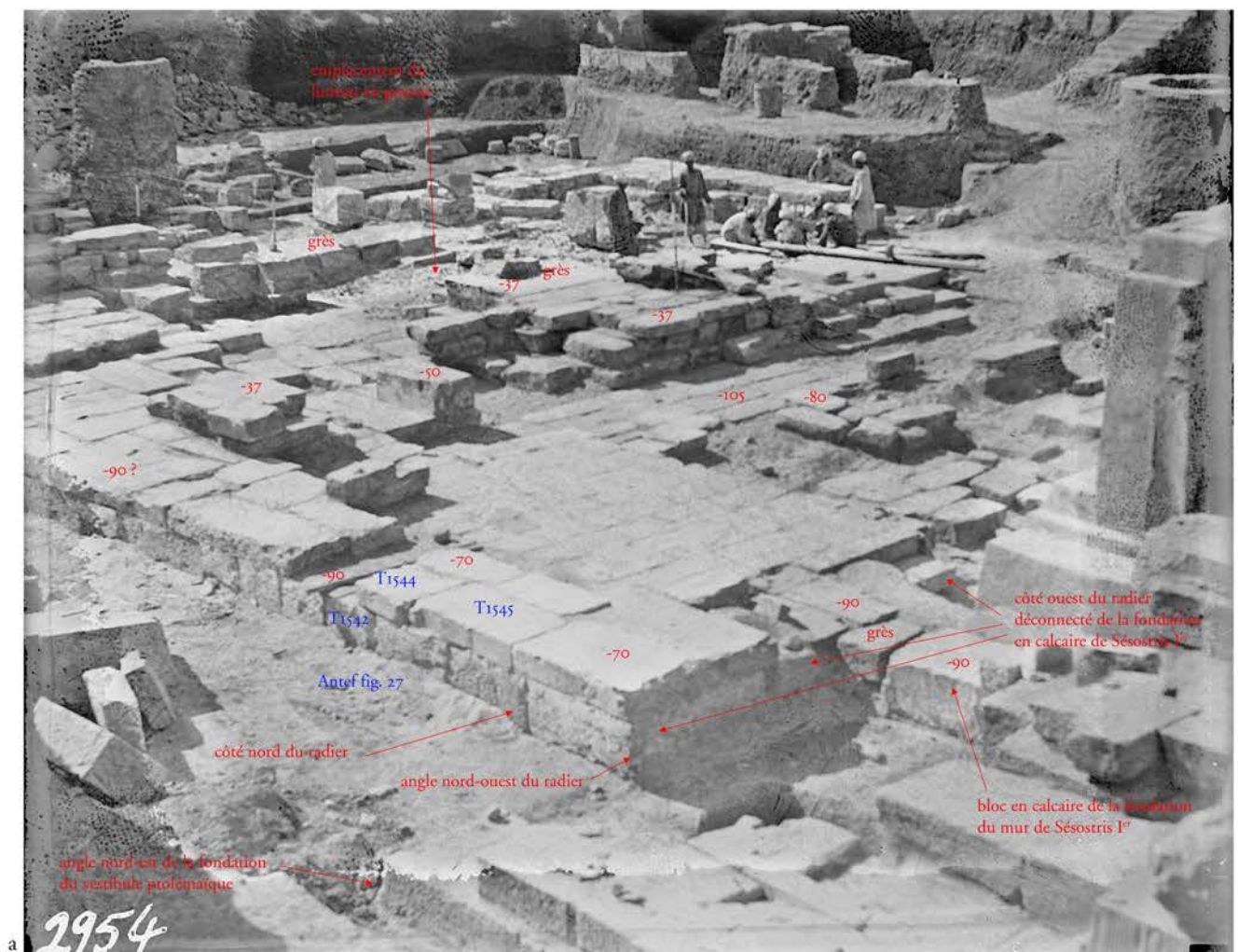


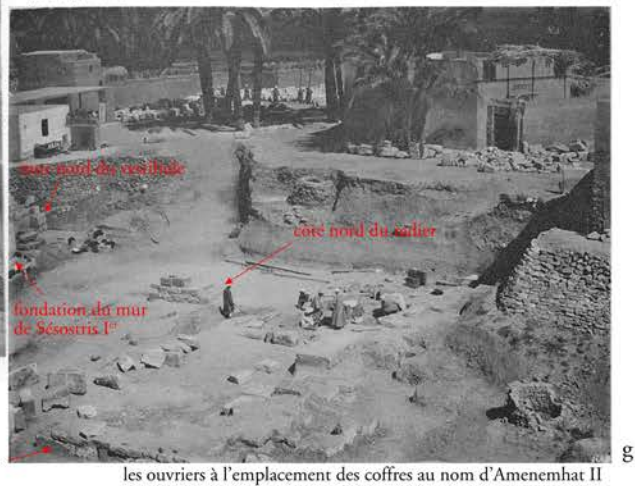
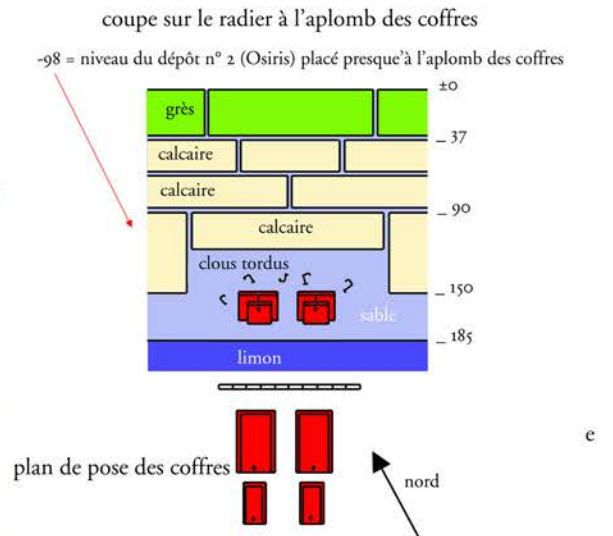
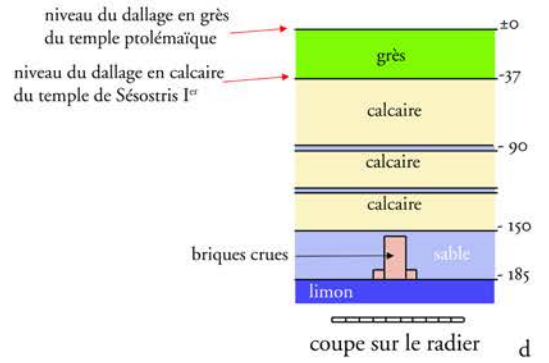
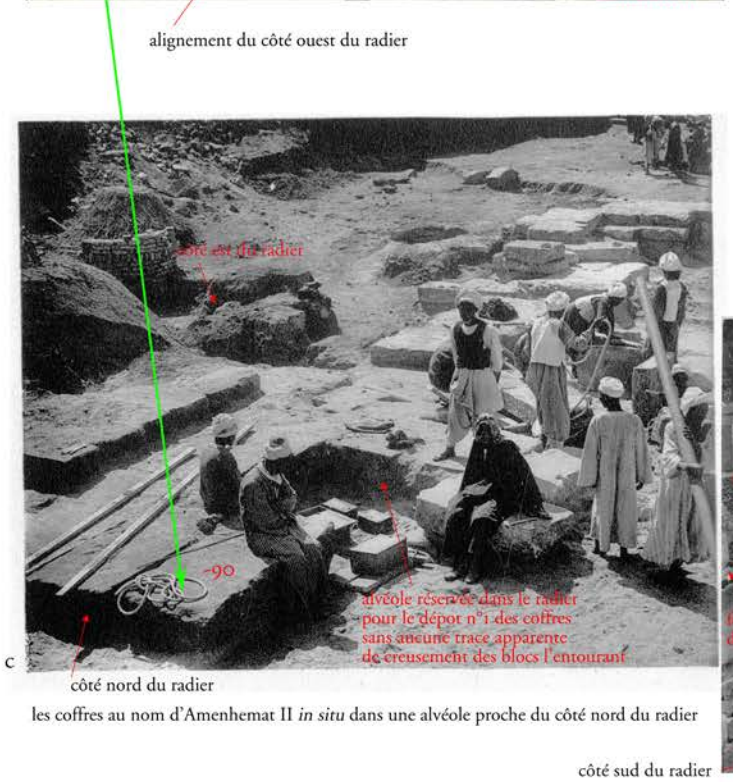
Pl. 12. Chambranle extérieure de la porte en granite de Sésostris I^{er}.



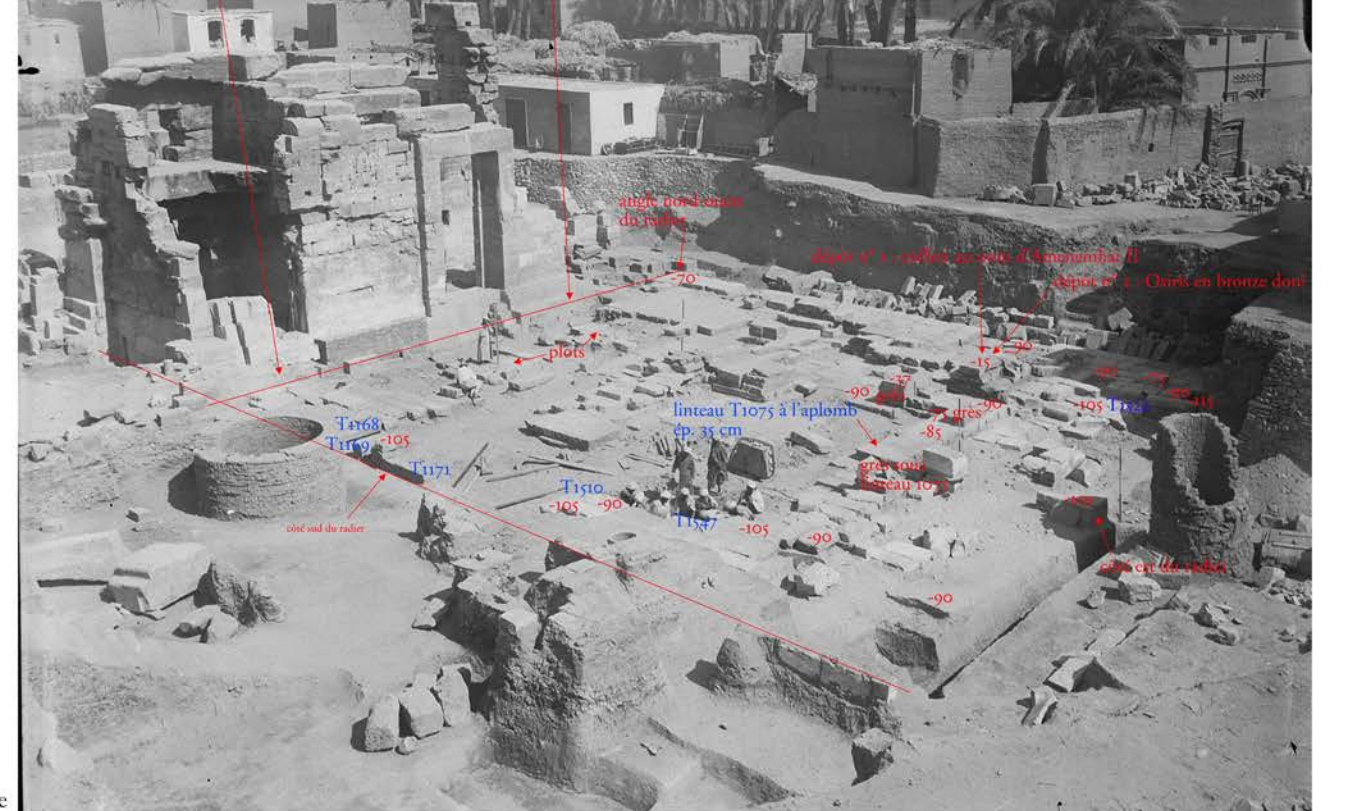
Pl. 13. Chambranle intérieur de la porte en granite de Sésostris I^{er}.

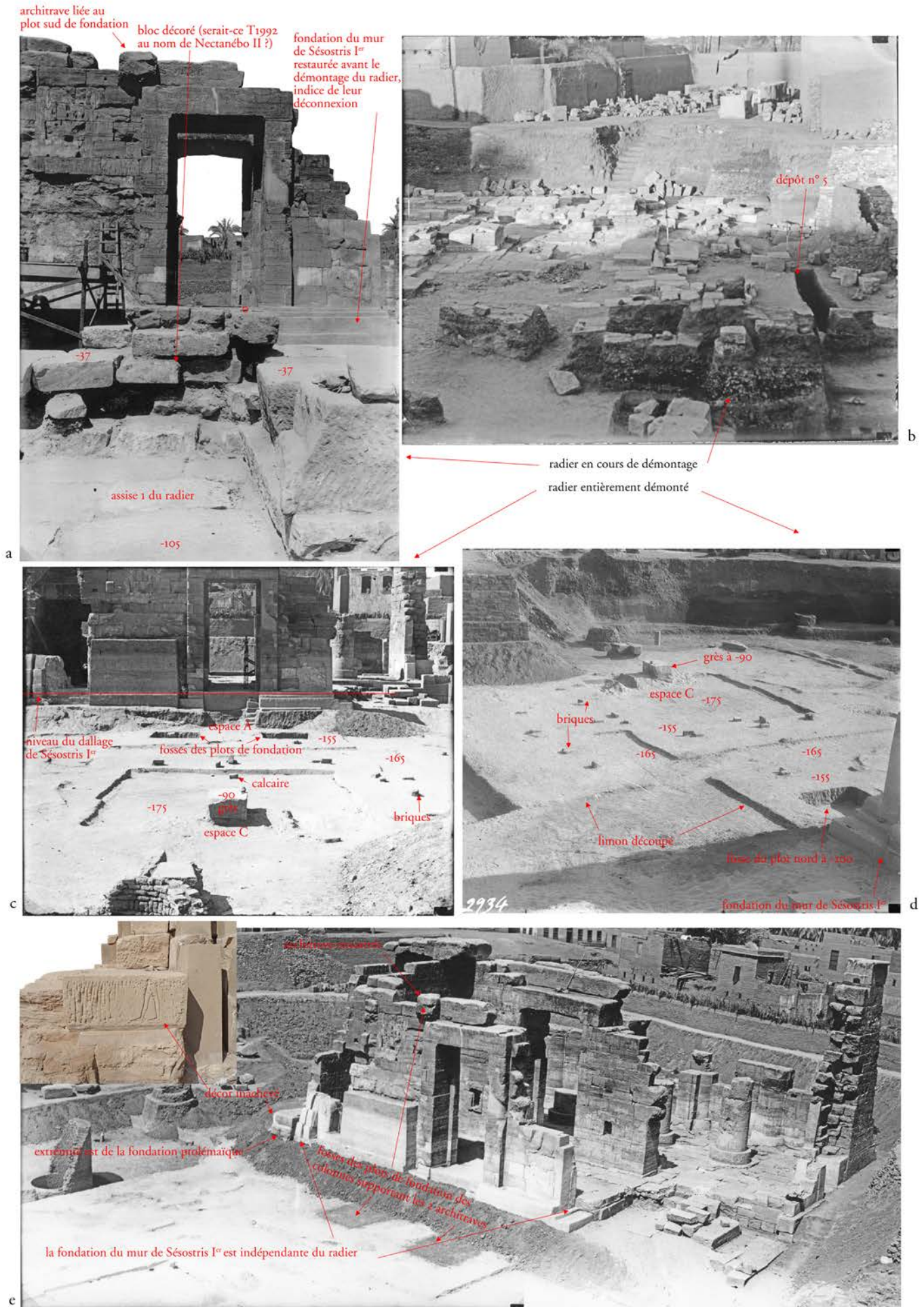




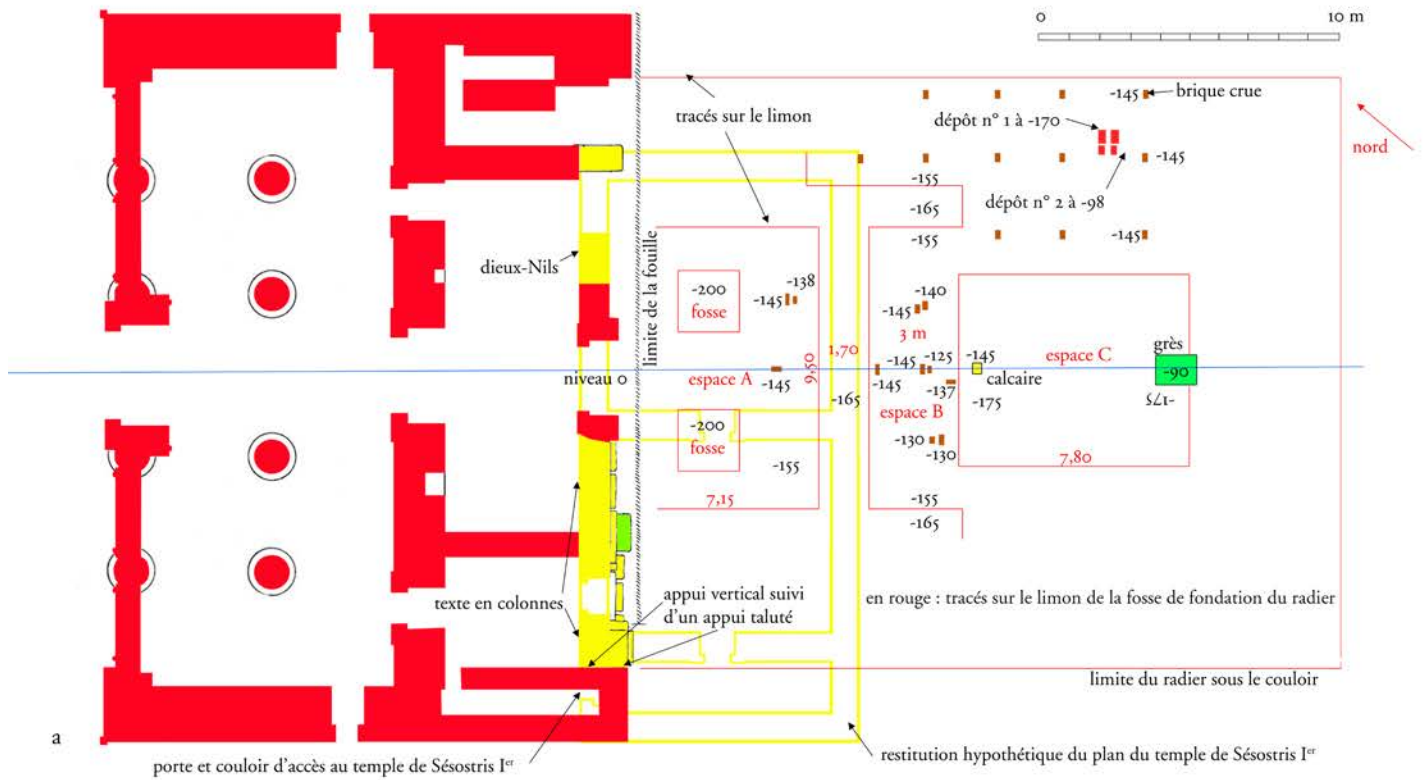


P1. 16. Blocs remployés dans le radier.





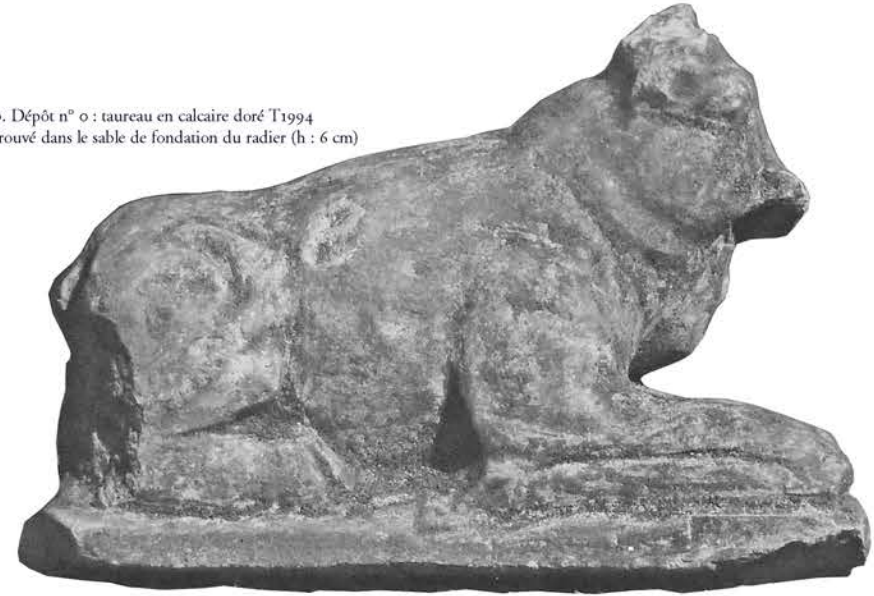
Pl. 18. Appui du vestibule ptolémaïque contre l'angle des deux murs perpendiculaires de Sésostris I^{er}.



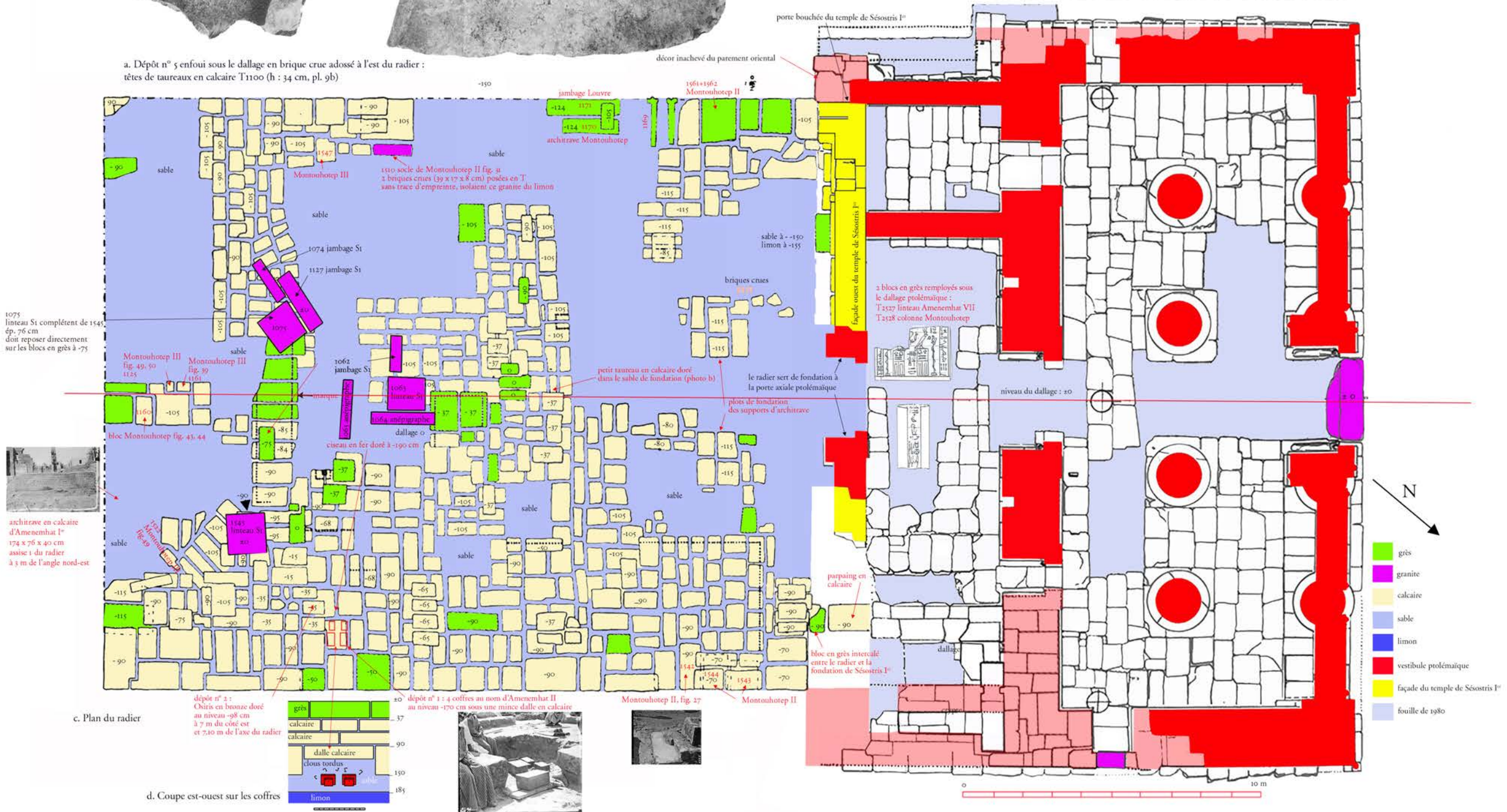
Pl. 19. Plan du temple de Tôd.



b. Dépôt n° 0 : taureau en calcaire doré T1994
trouvé dans le sable de fondation du radier (h : 6 cm)



a. Dépôt n° 5 enfoui sous le dallage en brique crue adossé à l'est du radier :
têtes de taureaux en calcaire T1100 (h : 34 cm, pl. 9b)

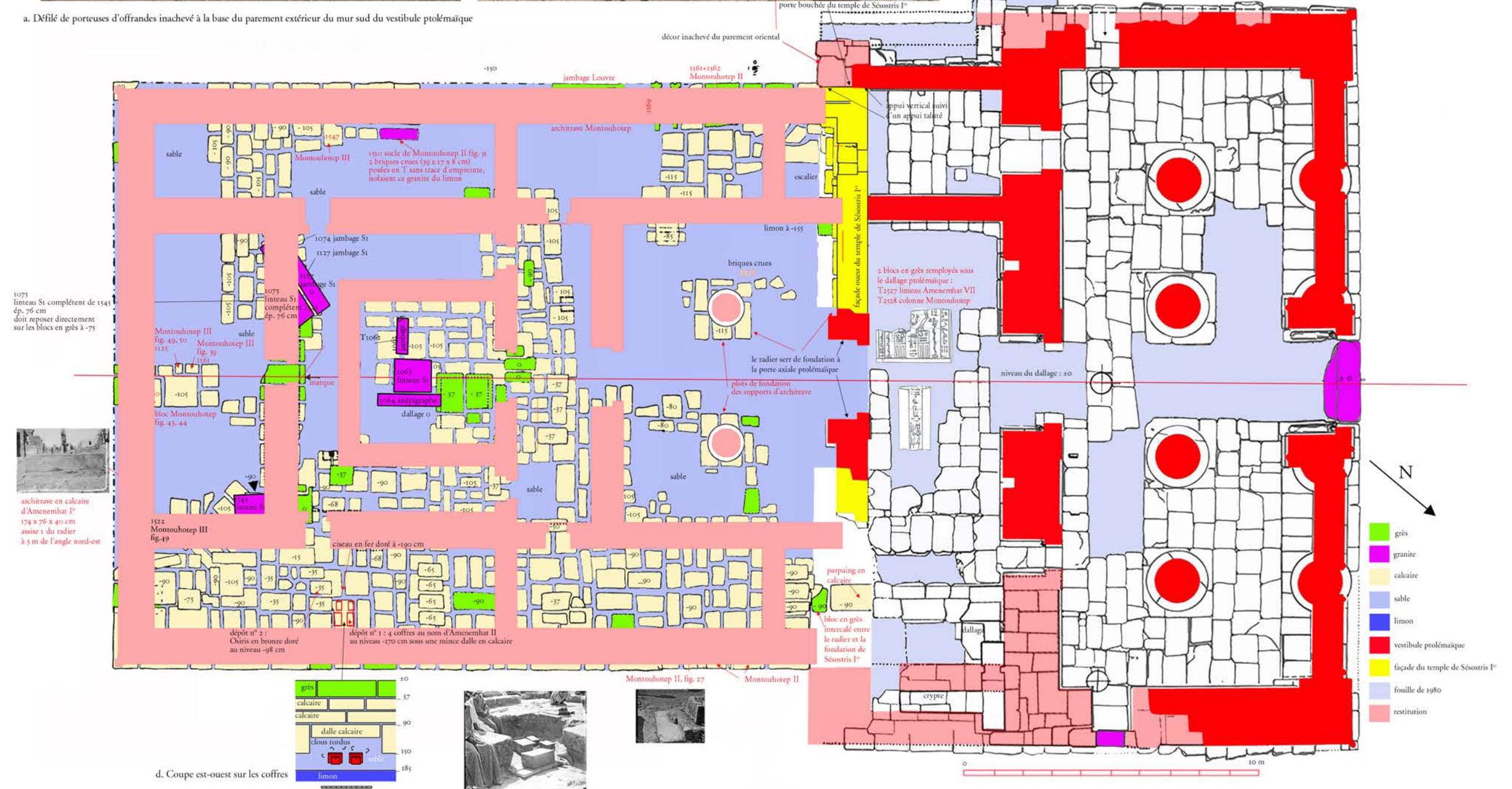




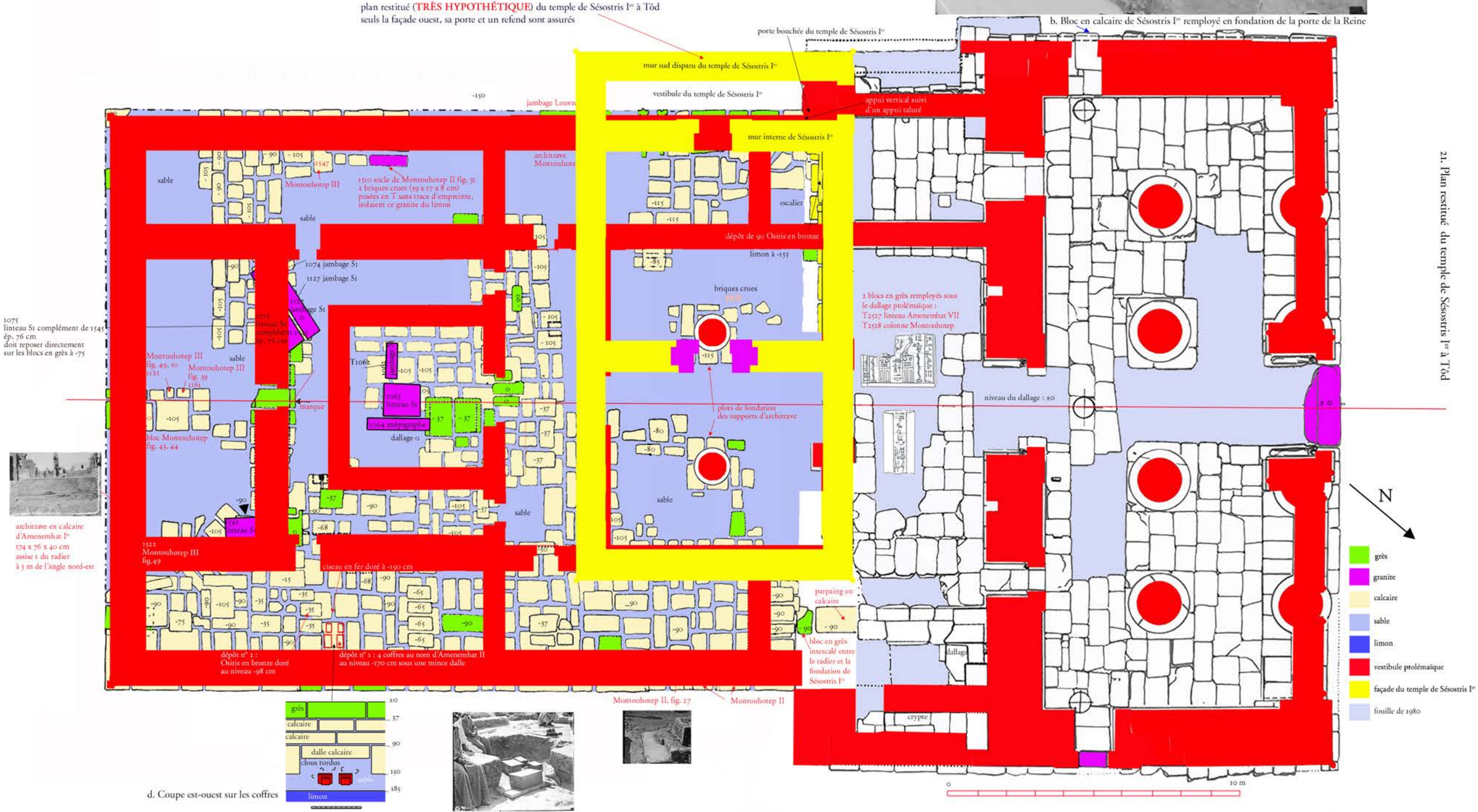
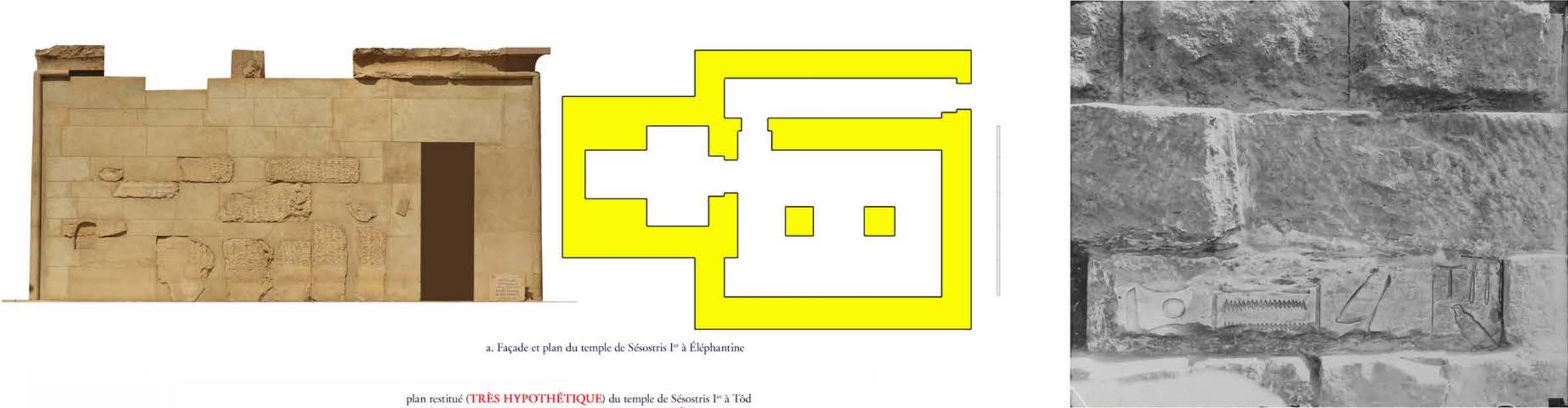
a. Défilé de porteuses d'offrandes inachevé à la base du parement extérieur du mur sud du vestibule ptolémaïque



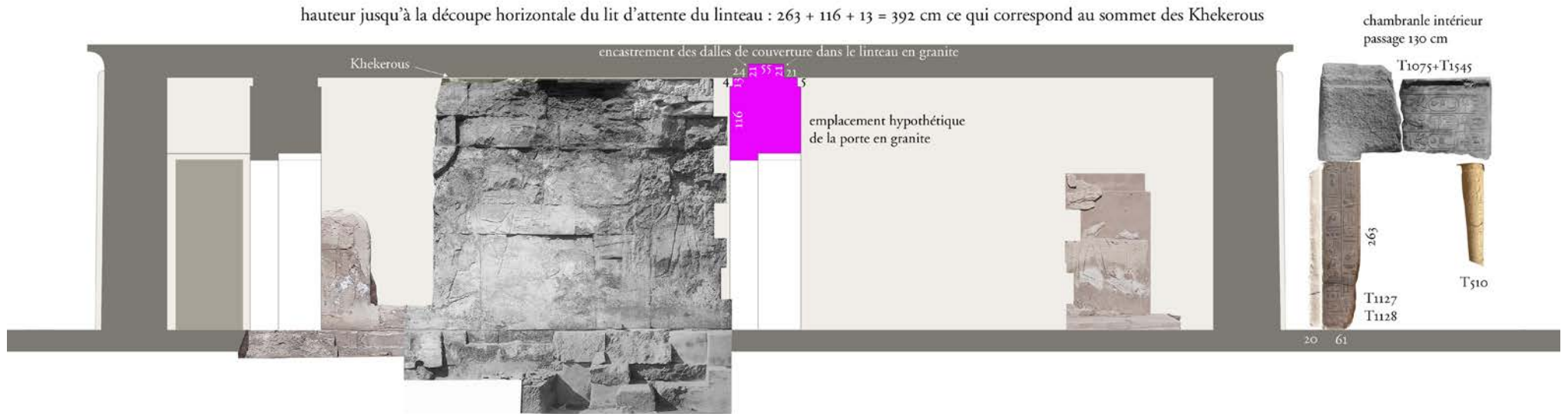
b. Bloc en calcaire de Sésostri I^{er} réemployé en fondation de la porte de la Reine



Pl. 21. Plan restitué du temple de Sésostri I^{er} à Tôd.



Pl. 22. Façade restituée du temple de Sésostris I^{er}.



a. Parement interne restitué de la façade ouest du temple de Sésostris I^{er}

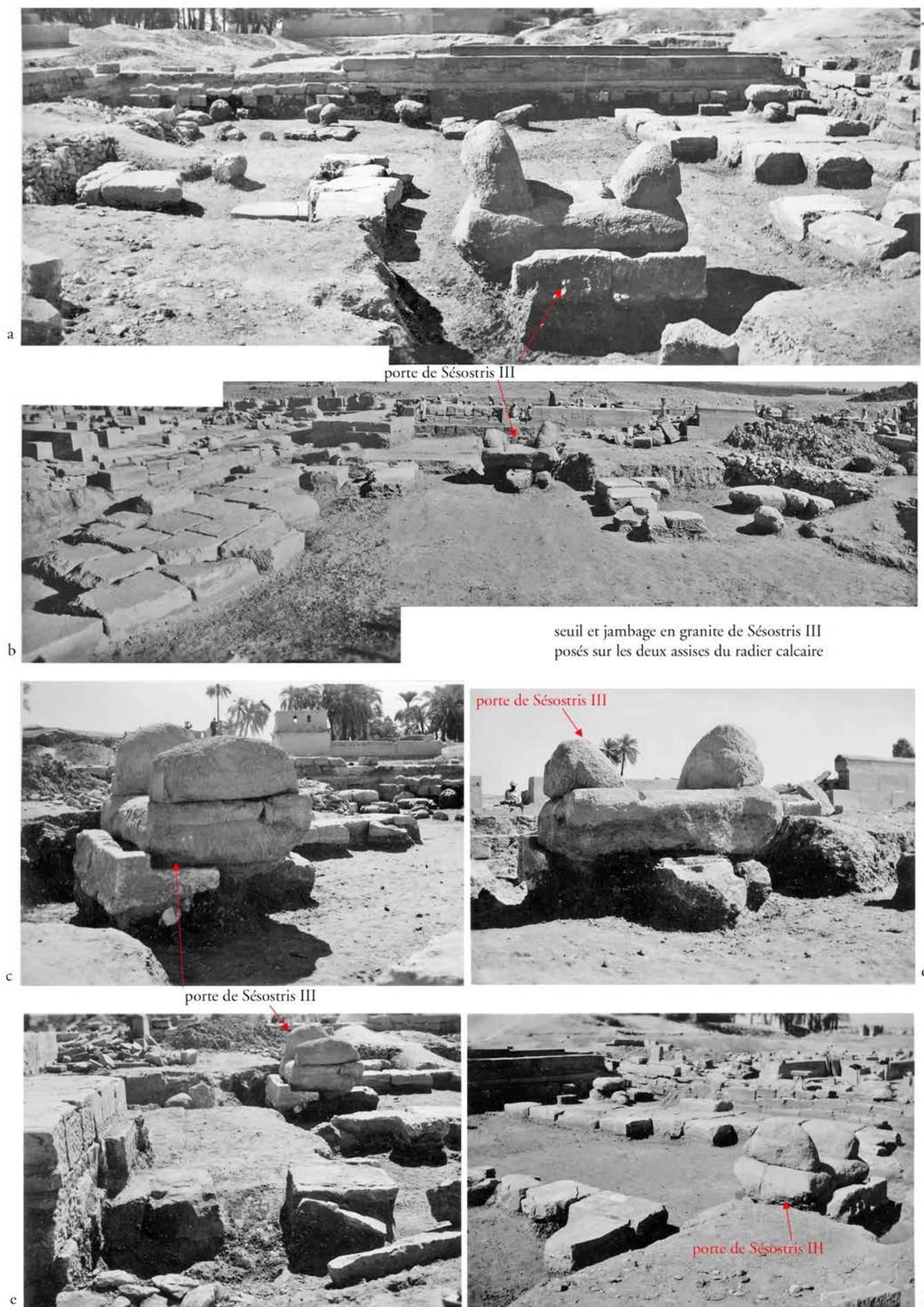
c. Porte en granite de Sésostris I^{er}



b. Façade ouest restituée du temple de Sésostris I^{er}

0 1 2 3 4 5 m







gros blocs en granite et en calcaire remployés en dallage du radier du temple d'Opet



Pl. 26. L'emplacement du radier reconstitué avec les blocs en calcaire provenant de son démontage.



From tumulus to pyramid: The development of the kushite royal tomb

Peter Lacovara

Much¹ of what is known about the archaeology of the ancient Sudan is thanks to the pioneering work of George Andrew Reisner and Dows Dunham.² Many of Reisner's interpretations of the evidence were, however, affected by an Egyptocentric viewpoint, which was reflected in numerous studies of ancient Nubian civilization at the time and is only now being rectified.³ This is evident in Reisner's analysis of the development of the royal Kushite pyramids at the site of El-Kurru, where he posited a middle-step in the evolution of the structures, so that they went from mound to *mastaba* to pyramid in the same way as he had outlined for the developmental progress of Egyptian funerary monuments.⁴

El-Kurru was the earliest of the royal cemeteries associated with the Nubian capital at Napata and it contained the tombs of the kings of the Twenty-fifth Dynasty rulers of Egypt and Nubia and their ancestors (fig. 1). The site was excavated by George A. Reisner, director of the Harvard University Museum of Fine Arts Expedition, in 1918 and 1919. Situated on a low plateau on the west bank of the Nile and cut through by two *wadis*, one on the northern side of the cemetery and one that cuts through the southern part, from west to east, the site was a mile west of the Nile and ten miles downstream from Gebel Barkal. Several rows of tombs stretch across the Kurru cemetery (fig. 2), their demolished superstructures being somewhat difficult to interpret (fig. 3). Despite having been badly destroyed and plundered for building stone in antiquity,⁵ they still yielded a rich array of material, overlooked by robbers in the debris of many of the burial chambers.

Reisner, and following him Dunham, saw the evolution of these tombs at Kurru as mirroring the development of the Egyptian pyramids, from a tumulus to a *mastaba* and then into a true pyramid.⁶

1 This idea was introduced in a discussion I had with Lisa Heidorn and Timothy Kendall while we were both working at the Museum of Fine Arts, Boston in the 1990's. However, in a publication by Kendall (1999), he failed to present the totality of evidence I had considered. It is presented here in full, including the reasoning behind the suggestion, which was not presented in its entirety by Kendall along with corrections to his publication. The author would also like to thank Lisa Heidorn, Susan K. Doll, Janice Yellin, Geoffrey Emberling and David Ian Lightbody for their suggestions, and particularly to Andrew Boyce for his fine drawings and Franck Monnier for his masterful reconstruction of the pyramid field.

2 Cf. Adams (1977), pp. 75-76; Over the past few years, archaeological work has recommenced at El Kurru under the direction of Dr. Geoff Emberling (Kelsey Museum of Archaeology, Michigan) and Dr. Rachael J. Dann (Associate Professor, Egyptian & Sudanese Archaeology, University of Copenhagen), in collaboration with the National Council for Antiquities and Museums and partially funded by the Qatar Sudan Archaeological Project.

3 Van Pelt (2013).

4 Reisner (1936).

5 Possibly for the later construction of Pyramid Ku.1 and/or a Christian Period town wall. Cf. Emberling (2013); Skuldbøl (2013), p. 52.

6 Dunham (1953).

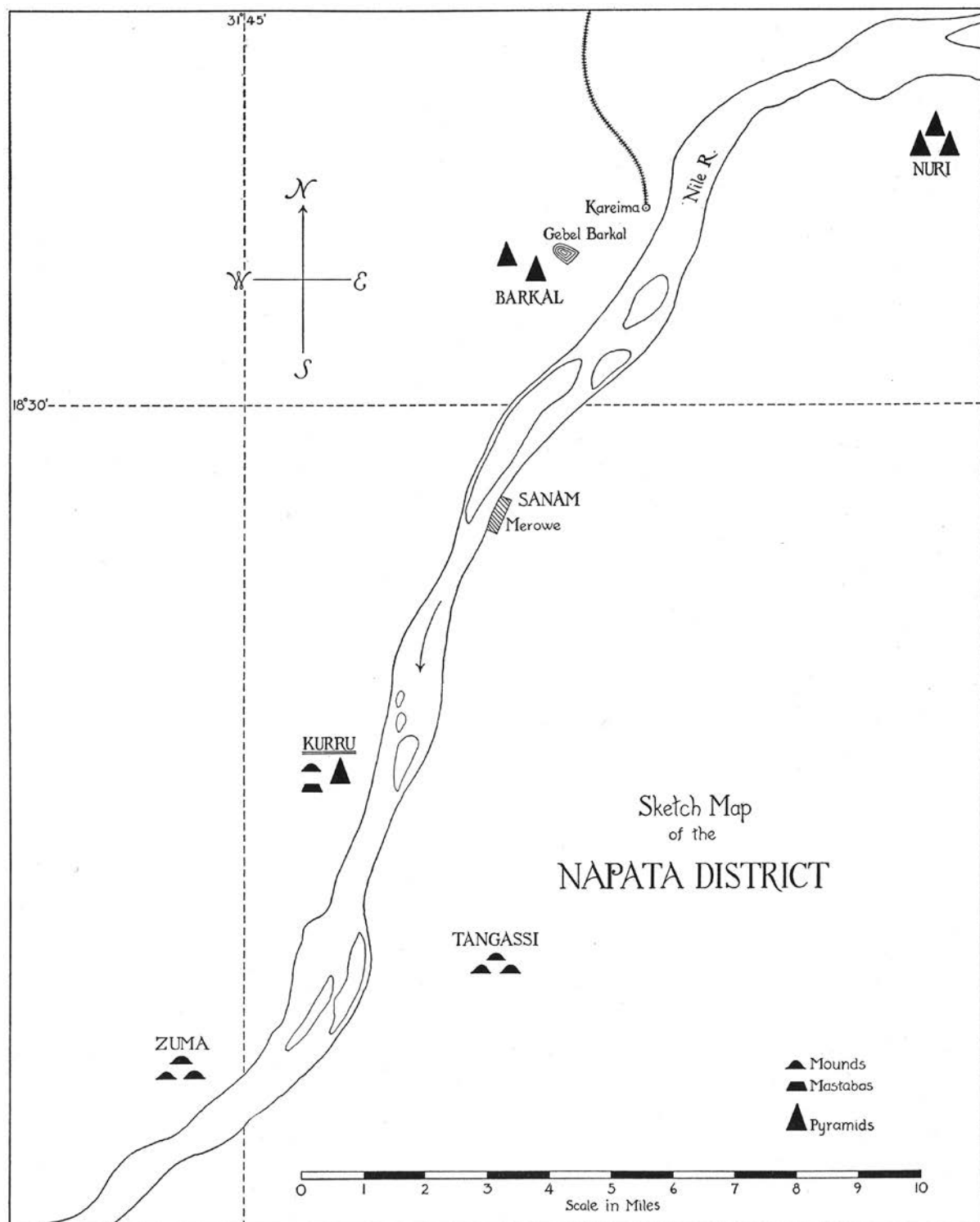


Fig. 1. Map of Napata District after Dunham (1950), Map I.

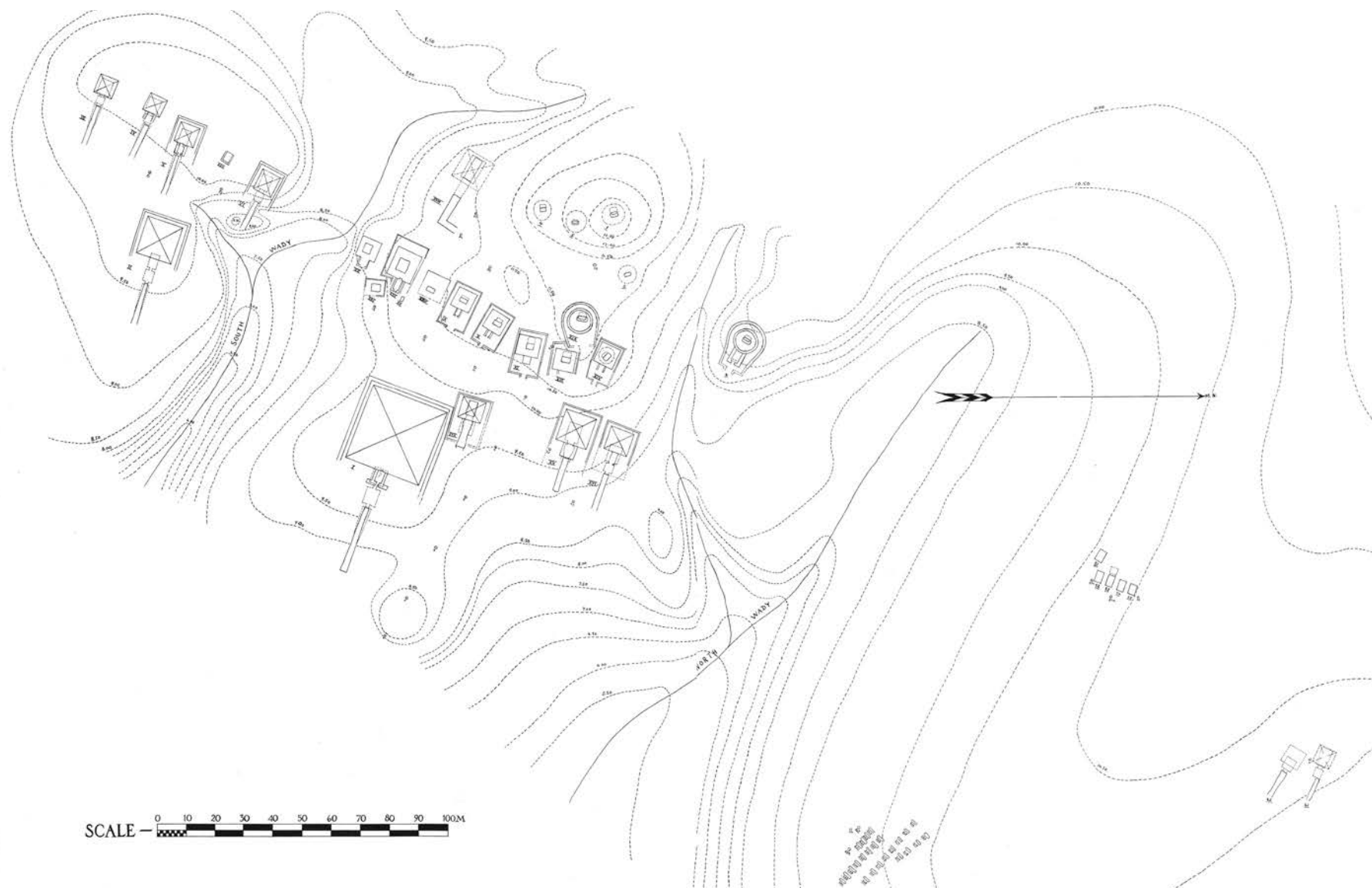


Fig. 2. Map of El-Kurru Cemetery after Dunham (1950), Map II.



Fig. 3. Photograph of El-Kurru Cemetery after excavation.
(photograph courtesy of the Museum of Fine Arts Boston)

Reisner, however, had difficulty squeezing the evidence into this conceptual framework and this is evident both in his notes and his publications.⁷ Reisner's confusion about the superstructures is understandable, given that only a few courses of rough masonry blocks were still in situ when he came to the site. In fact, we would argue that these monuments seem to have evolved directly from a traditional Nubian tumulus grave with pit and side chamber, into a stone-built pyramid with underground burial chamber, omitting a transitional *mastaba* phase.

Reisner had posited eight phases of development from the earliest tumuli at El-Kurru (Ku. Tum. 1) to the appearance of the first pyramid in the reign of Piye (Ku. Pyr. 17).⁸ He ranked them on the basis of the development of architectural features and assigned them to what he speculated were six generations of rulers before Piye. There has been some debate as to this chronology,⁹ and Reisner's scheme probably did not correspond to actual generations.¹⁰ This development may actually have taken place at a fairly rapid rate,¹¹ as has been shown by Lisa Heidorn's careful review of the ceramic material from the site.¹²

Dunham's interpretation categorized Reisner's Tumuli Ku. 1, 2, 4, and 5 in the earliest group = 'Generation A', followed by Tumulus Ku 6 and Tomb Ku. 19 in 'Generation B'. Following this

⁷ Reisner (1919); and in Dunham (1950), pp. 121-122.

⁸ Dunham (1950), pp. 2-3.

⁹ Morkot (2000), pp. 140-144.

¹⁰ Reisner himself, was uncertain about the length of time represented here, suggesting a generation of 20 years in one place, but elsewhere 30 years. A generation that was between 25 and 28 years for females and 30 and 35 years for males could be viable (Lisa Heidorn, personal communication).

¹¹ Earlier suggestions of a long time period for these tombs, extending back into the New Kingdom, are unfounded and not based on the entirety of the archaeological evidence. This was initially proposed by Kendall (1992); Hakem (1988), pp. 240-241; and Török (1999).

¹² Heidorn (1994).

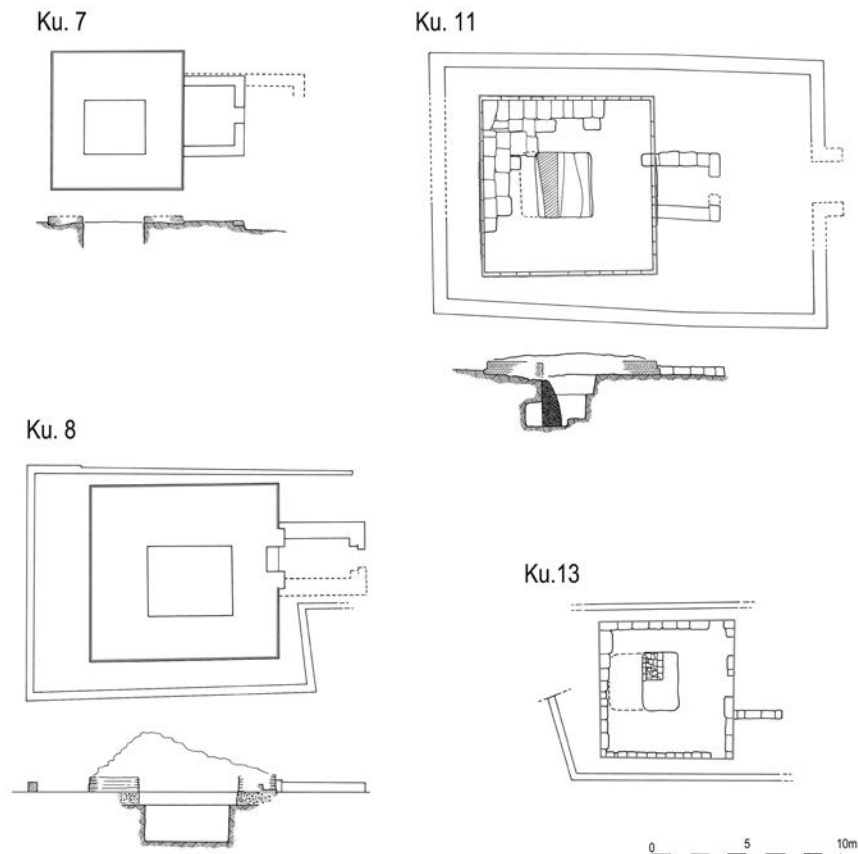


Fig. 4. Plans of Ku. 7, Ku. 8, Ku. 11 and Ku. 13. Although described as mastabas, the square ground plans of these structures are not dissimilar to the early Kurru Pyramids (Fig. 5). (drawing by Andrew Boyce)

were Ku. 13 and 14 in ‘Generation C’, and then Tombs Ku. 9, 10, and 11 in ‘Generation D.’ The last of the groups, the anonymous Generations, ‘E’, included tombs Ku. 21 and 23. Following these unnamed rulers is king Kashta, who is ascribed by Dunham to Ku. 8 in ‘Generation 1’, followed by Piye in Ku. 17 in ‘Generation 2’. The superstructures associated with these phases as described by Reisner go from a circular gravel mound (I) to a stone-faced gravel mound (II) and then a masonry *mastaba* encasing a rubble mound (III) followed by a masonry *mastaba* with rubble fill (IV) evolving into a masonry pyramid (V) (fig. 3), along with some other variants.¹³

For the earliest tombs, ascribed to ‘Generation A,’ Tumulus Ku. 1 was a circular gravel mound 7.3 m in diameter with a pit and side chamber.¹⁴ Following the same plan was Tumulus Ku. 4 although slightly smaller, being roughly 6 m in diameter.¹⁵ This was similar to Tumulus Ku. 5, which was 7 m in diameter.¹⁶ Tumulus Ku. 2¹⁷ had a perimeter of rough stone blocks surrounding a stone-roofed rectangular burial chamber, representing the beginning of the use of the masonry as seen in later burials.

¹³ Dunham (1955), p. 274, chart 1.

¹⁴ Dunham (1950), p. 12.

¹⁵ Dunham (1950), p. 17.

¹⁶ Dunham (1950), p. 19.

¹⁷ Dunham (1950), p. 15.

The second stage in the development of these tombs was ‘Generation B,’ a phase that exhibits an increase in size and complexity, with Tumulus Ku. 6 having a diameter of 8.5 m, with a central mound encased in masonry, and with a mud brick chapel appended to the east side. The whole structure is surrounded by a horseshoe-shaped masonry enclosure wall.¹⁸ Tumulus Ku. 19 is almost an exact replica of Ku. 6, although no trace of a chapel was found within the enclosure wall.¹⁹ None of the chapels of these tombs have survived above the foundation courses, but a fragment of relief recovered by Reisner may have belonged to the chapel decoration,²⁰ and many of the tombs appear to have a niche in the back wall, perhaps for an Osiride statue as found in the pyramid of Senkamenisken at Nuri.²¹

In the ‘Generation C’ Tomb Ku. 14,²² the circular mound was incorporated into a squared masonry structure 7.10 m square. Tomb Ku. 13 was an entirely square version of Ku. 14, at 7.0 m square.²³ For the next ‘Generation D’, tombs Ku. 10 and 11²⁴ closely adhered to the design of Ku. 13, while Ku. 9 appears to have been similar in design and size, being just less than 7 m square.²⁵

Tombs Ku. 21 and 23, ascribed to ‘Generation E,’ were so ruinous that it is difficult to place them within the sequence.²⁶ With the first dynastic generation, tomb Ku. 8, suggested by Dunham to be the tomb of Kashta,²⁷ there is a more massively built superstructure, approximately 10 m square, and not dissimilar to Ku. pyramid 17 of Piye;²⁸ although Ku. 17 incorporated the development of a stairway descending into the burial chamber, which became a feature of all the later royal Nubian pyramids.

Looking at the superstructures of the burial monuments that Reisner and Dunham described as *mastabas*, built between ‘Generation C’ and the reign of Piye, we can see that they are all more or less square and not dissimilar to Piye’s pyramid in ground plan (fig. 4). Indeed, there is some confusion in the attribution of these structures, as for example for Ku. 7, described by Dunham as having ‘Traces of one c.[orner] of sandstone masonry *mastaba* (?)’;²⁹ and in Ku. 8 published as a ‘Sandstone masonry *mastaba* (?)’.³⁰ In plan and dimensions, it is also apparent that these tombs recall the earlier tombs Ku. 11 and 13 (fig 5).

It is, therefore, reasonable to conclude that with the first squaring-off of the traditional tumulus burial structure there was an architectural jump straight to a pyramidal superstructure without an intervening *mastaba* stage. Then the subsequent tombs that were speculated to be *mastabas*, Ku. 7, Ku. 8, Ku. 9, Ku. 10, Ku. 11, Ku. 13, Ku. 14, and Ku. 23, would all actually be early pyramids. This switch to the pyramid form of funerary monument would fit well with what can be seen as the adoption of the idiom of empire by the new dynasty.³¹

18 Dunham (1950), p. 21.

19 Dunham (1950), p. 7.

20 Kendall (1999), pp. 32-33, fig. 15.

21 Dunham (1955), p. 41, fig. XI B.

22 Dunham (1950), p. 54.

23 Dunham (1950), p. 51.

24 Dunham (1950), pp. 48-49.

25 Dunham (1950), p. 47.

26 Dunham (1950), pp. 76-77.

27 Although there is no documentary evidence for this assertion, Dunham (1950), p. 46.

28 This is the first king’s tomb where we have inscriptional evidence of the owner both from stairway and burial chamber (Dunham (1950), p. 64).

29 Dunham (1950), p. 44.

30 By the author during a site visit on November 5, 2014. With many thanks to Mohamed Osama for facilitating this trip.

31 Cf. Ambridge (2007), although the author does not see the direct jump to the pyramid form without the intervening *mastaba* stage, which would surely strengthen her argument. Note also that the New Kingdom Egyptian pyramids in Nubia, such as those at Aniba (Steindorff, (1935-1937), Pls. 36-45) closely correspond in size and plan to the early Kurru pyramids.

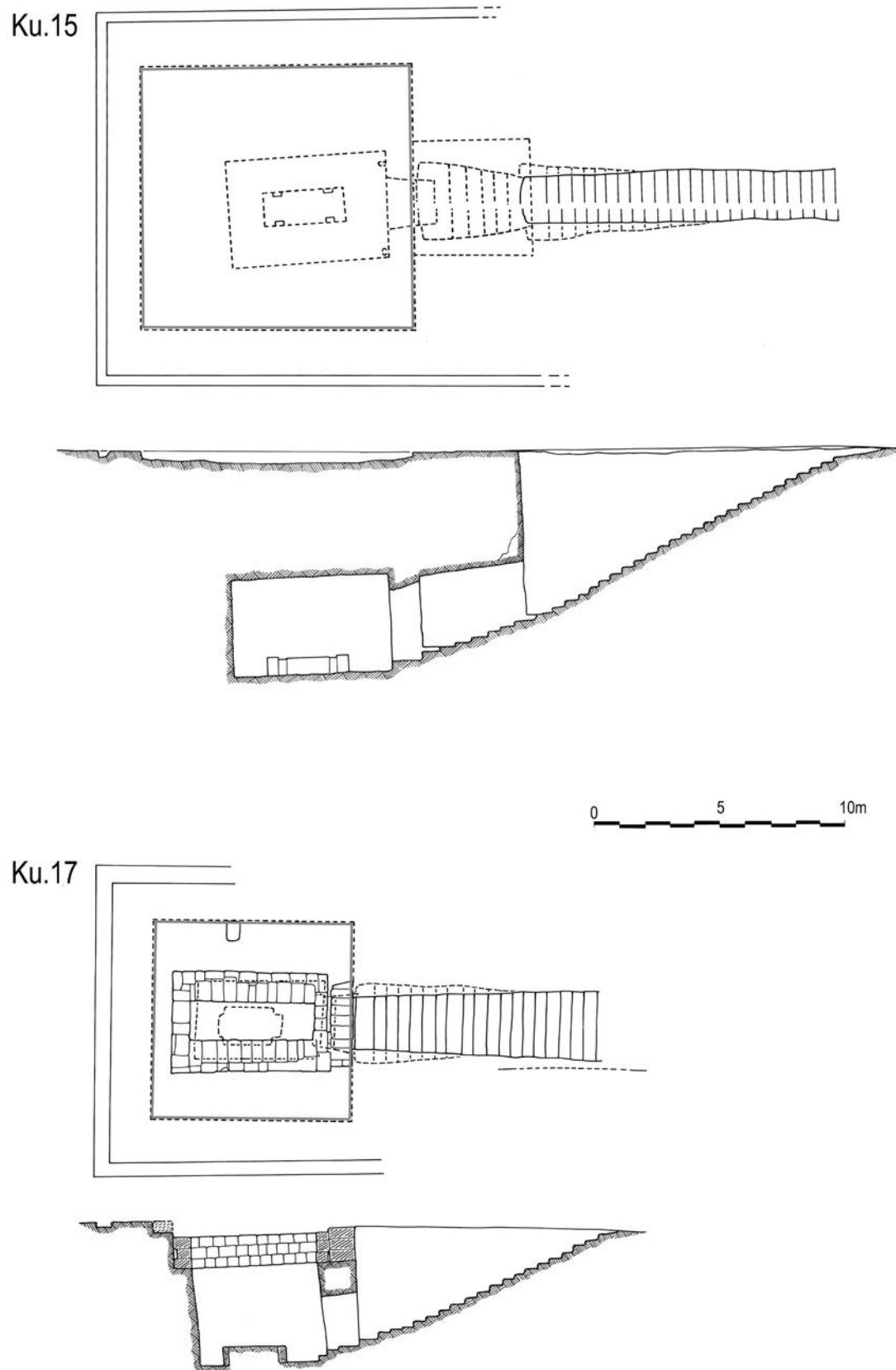
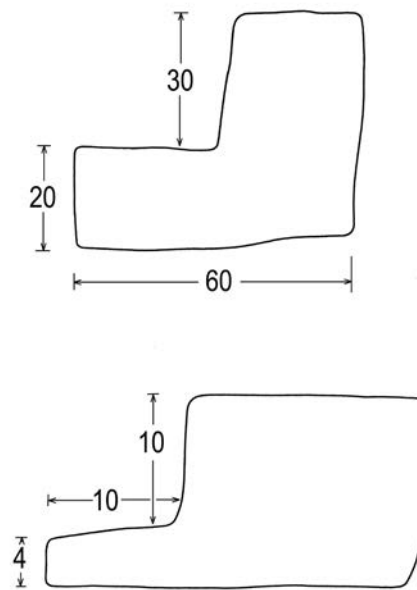


Fig. 5. Plans of the pyramids Ku. 17 (Piye), and Ku. 15 (Shabako).
(drawing by Andrew Boyce)



All measurements in centimetres

Fig. 6. Cuts in foundation course blocks for Ku. 10 and Ku. 13.
(drawing by Andrew Boyce)

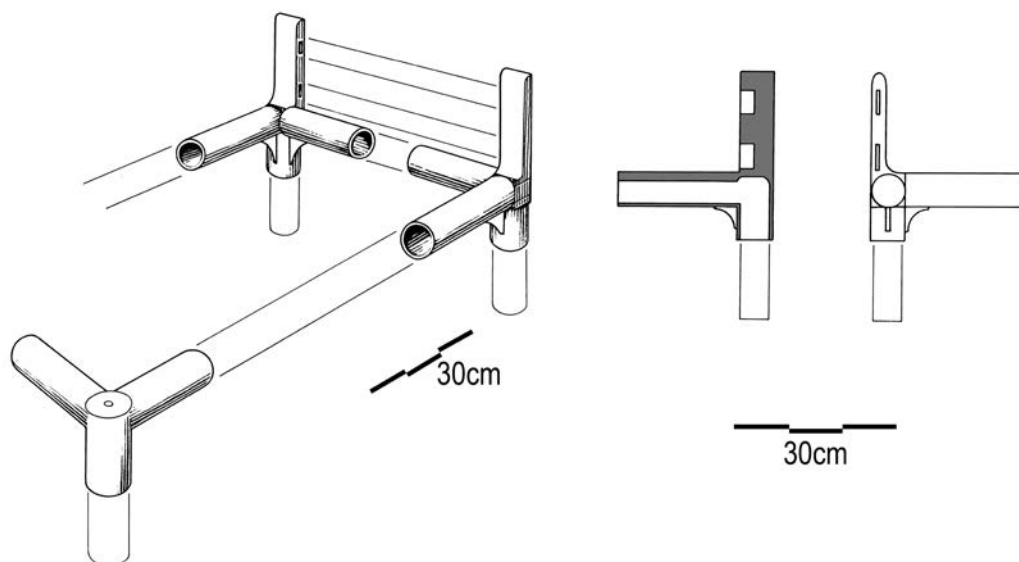


Fig. 7. Bronze bed fittings from the tomb of Amenirdis I at Medinet Habu.
(drawing by Andrew Boyce after Hölcher (1954), fig. 27, p. 24)

Although ruined, some of the structures are still well enough preserved so that the sides slopes can be observed and measured. Ku 7, Ku, 8, and Ku. 11,³² have inclines of approximately 55°-60°, similar to those of the later pyramids at Nuri.³³ The Kurru pyramids would also have been similar in appearance to the later Nuri monuments rather than to the Meroitic pyramids.³⁴ They would not have been built on a high platform like the Meroitic Period pyramids, but instead on a rather low base, as can be seen from the remaining base courses in Ku. 10 and Ku. 13, where the foundation or plinth course blocks have been cut back to form a very shallow platform (fig. 6).³⁵

It has been suggested that the summits of the pyramids at Kurru were topped with sculptures of *ba* birds, but this seems highly unlikely. This idea was suggested on the basis of one bronze bird leg found on the surface between Ku. 9 and Ku. 23.³⁶ The leg, however, is hollow cast and without a tang for attachment as is seen in similar sculptural components.³⁷ Moreover, the leg is similar in size and shape to bronze fittings for a funerary bed found in the burial chamber below the chapel of Amenirdis at Medinet Habu (fig. 7).³⁸ The shape of the leg (fig. 8) suggests that it is the rear part of a funerary bed with a footboard. Such beds, placed under the coffins of the Napatan burials, evoked the earlier Nubian tradition of bed burial. These supports vary considerably in style, in material used, and in shape, from bronze legs in the form of geese found in Ku. 72,³⁹ to wooden legs shaped like sphinxes,⁴⁰ to the abstract geometric shapes from Ku. 13,⁴¹ and to a support formed like a female figure.⁴² The ‘pyramidion’ with a socket suggested to have been a sculpture adorning the summit⁴³ is more likely to be a truncated pyramidal furniture support of a type well known in ancient Egypt⁴⁴ and the bronze bed legs and wooden examples noted above are close comparanda. While sockets do appear in capstones associated with the Meroitic pyramids, it is uncertain what they were for.⁴⁵ In addition, the cylindrical apex decoration of these pyramids has been suggested to evoke their unique construction methods.⁴⁶ As Friedrich Hinkel discovered, these pyramids were built with the aid of a lever attached to a pole running through the center of the structure, and the ‘pyramidenstumpf’ may have mimicked or been associated with that. There is no evidence that the Napatan pyramids were constructed in such a manner and their sizes and shapes seem to preclude the use of such a device.

While the Meroitic Period pyramids built much later at Karanog were decorated with *ba* statues, these were not placed at the top of the pyramids, but in front of them, and they had human feet.⁴⁷ There is no indication that these were associated with any earlier tradition, and the reconstruction of the Kurru cemetery with a flock of *ba* birds perched upon pointy pyramids⁴⁸ cannot be taken seriously.

32 Personal observation, November 5, 2014.

33 Cf. Dunham (1955), pp. 7, 20, 41, 56, 78, 161, 154, 168, 194, and 211.

34 Hinkle (2000).

35 Personal observation.

36 Kendall (1999), pp. 3-117, esp. 33.

37 Cf. Roeder (1956), pp. 403-405.

38 Hölscher (1954), p. 24.

39 Wildung (1997), pp. 184-185.

40 RMO Leiden F 2000/6.1 and British Museum, BM EA 24656.

41 Kendall (1999), p. 111.

42 Louvre E 7652.

43 Kendall (1999), pp. 33, 113.

44 Cf. Eaton-Krauss and el-Saddik (2011), pp. 181-197, esp. 191-193.

45 Hinkel (1984); There has been a recent discovery of what may be a vegetal-and-ball shaped capstone from a pyramid at Sedeinga: <http://sfdas.com/fouilles-et-prospections/autres-fouilles-francaises/article/sedeinga?lang=en>, not at all unlike the finial found on the hut depicted on the Karanog bowl, as noted in Hinkel (1982), p. 136.

46 Hinkel (1982), pp. 127-148.

47 Leonard Woolley and Randall-Maclver (1910), pp. 46-48.

48 Kendall (1999), pp. 101-102.

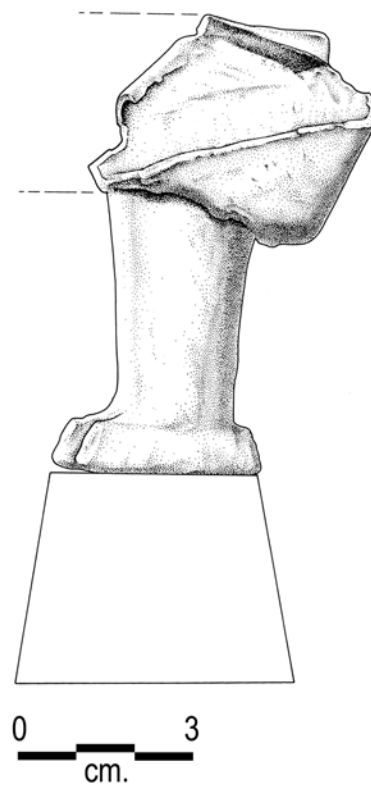


Fig. 8. Bronze bird leg from el Kurru, Museum of Fine Arts, Boston
BMFA 21.11911 (22.5 x 7.5 x 15.5 cms.).
(drawing by Andrew Boyce)

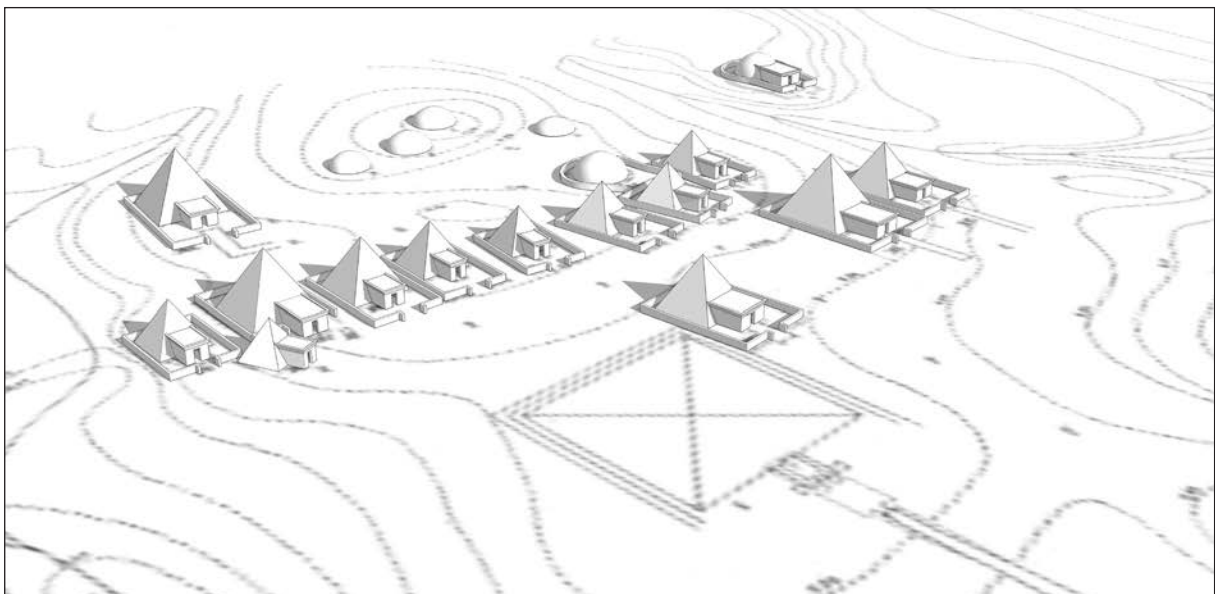


Fig. 9. Reconstruction of El-Kurru Royal Cemetery in the 25th dynasty
(the later pyramid Ku. 1 is shown in ground plan only).
(illustration by Franck Monnier)

Conclusion

A revised reconstruction of the cemetery at El-Kurru is mandated by the details and arguments presented in this discussion. The evolution of the royal Kushite tomb proceeded directly from a traditional Nubian tumulus grave to a pyramidal form, without an intervening *mastaba* stage as was postulated by Reisner. Observations of the remains of the early pyramids at El-Kurru show that they are of a gentler slope than the later, Meroitic pyramids, and were not capped with figures of *ba* birds. A new rendering of the El-Kurru cemetery has been skillfully prepared by Franck Monnier. It is based on this discussion and the associated evidence (figs. 9-10).

Bibliography:

- Adams, W. Y. (1977), *Nubia: Corridor to Africa*, Allen Lane/Penguin Books.
- Ambridge, L. (2007), 'Inscribing the Napatan Landscape: Architecture and Royal Identity', In Norman Yoffee (ed.), *Negotiating the Past in the Past: Identity, Memory and Landscape in Archaeological Research*, University of Arizona Press, pp. 128-154.
- Dunham, D. (1950), *Royal Cemeteries of Kush I: El Kurru*, Cambridge: Harvard University Press.
- Dunham, D. (1953), 'From Tumulus to Pyramid- And Back', *Archaeology* 6(2), pp. 87-94.
- Dunham, D. (1955), *Royal Cemeteries of Kush II: Nuri*, Cambridge: Harvard University Press.
- Eaton-Krauss, M. and el-Saddik, W. (2011), 'Fragments of Woodwork in the Egyptian Museum, Cairo with an Appendix on the Draftsman Alfred Bollacher', *JARCE* 47, pp. 181-197.
- Emberling, G. (2013), 'Investigating Settlement at El Kurru', *Sudan & Nubia* 17, pp. 43-47.
- Hakem, A. (1988), *Meroitic Architecture: A Background of an African Civilization*, Khartoum University Press.
- Heidorn, L. (1994), 'Historical Implications of the Pottery from the Earliest Tombs at El Kurru', *JARCE* 31, pp. 115-131.
- Hinkle, Fr. W. (1982), 'Pyramide oder pyramidenstumpf? Ein Beitrag zu Planung, konstruktiven Baudurchführung und Architektur der Pyramiden von Meroe (Teil C und D)', *ZÄS* 109, pp. 127-147.
- Hinkle, Fr. W. (1984), 'Das Schaduf als konstruktives Hilfsmittel beim Wiederaufbau der Pyramide Beg.N 19', *Meroitische Forschungen (Meroitica 7 & 8)*, pp. 462-620.
- Hinkle, Fr. W. (2000), 'The Royal Pyramids of Meroe, Architecture, Construction and Reconstruction of a Sacred Landscape', *Sudan & Nubia* 4, pp. 11-26.
- Hölscher, U. (1954), *The Excavation of Medinet Habu V: Post Ramesside Remains*. University of Chicago Press.
- Kendall, T. (1992), 'The Origin of the Napatan State I: The Evidence for the Royal Ancestors at El Kurru', *Seventh International Conference for Meroitic Studies Preprint*, Humboldt Universität zu Berlin.
- Kendall, T. (1999), 'The Origin of the Napatan State: El Kurru and the Evidence for the Royal Ancestors', in Steffen Wenig (ed.), *Studien zum antiken Sudan*. Wiesbaden, pp. 3-117.
- Morkot, R. (2000), *The Black Pharaohs: Egypt's Nubian Rulers*. Rubicon Press.
- Reisner, G. A. (1919), 'Discovery of the tombs of the Egyptian XXVth Dynasty at el-Kurruw in Dongola Province', *Sudan Notes and Records* 2(4), pp. 237-254.
- Reisner, G. A. (1936), *The Development of the Egyptian Tomb Down to the Accession of Cheops*, Cambridge, Harvard University Press.
- Roeder, G. (1956), *Ägyptische Bronzefiguren: Mitteilungen aus der Ägyptischen Sammlung Band VI*, Staatliche Museen zu Berlin.
- Skuldbøl, T. (2013), 'Coring and Soundings in the El-Kurru Settlement', *Sudan & Nubia* 17, pp. 50-53.
- Steindorff, G. (1935-1937), *Aniba*, Vol. 2: Plates, Glückstadt, Hamburg and New York: J.J. Agustin.
- Török, L. (1999), 'The origin of the Napatan state: the long chronology of the el Kurru cemetery', *Studien zum Antiken Sudan (Meroitica 15)*, pp. 149-159.
- Van Pelt, P. (2013), 'Revising Egypto-Nubian Relations in New Kingdom Lower Nubia: From Egyptianization to Cultural Entanglement', *Cambridge Archaeological Journal* 23(3), pp. 523-550.
- Wildung, D. (1997), *Sudan: Ancient Kingdoms of the Nile*, Flammarion.
- Woolley, C. L. and Randall-MacIver, D. (1910), *Karanog: The Romano-Nubian Cemetery*, University Museum Philadelphia.



Fig. 10. Reconstruction of El-Kurru Royal Cemetery.
(illustration by Franck Monnier)

A previously unpublished false door attributable to Abdu, from a private collection

María Teresa Soria Trastoy¹

This article reports the results of a study of an Old Kingdom monumental artifact, carried out in 2015. The author was required to conduct an expert review of an Egyptian false-door purchased several years earlier from an art gallery, in conjunction with colleagues. A detailed report based on the study was requested.² The objectives were to certify the authenticity of the false-door and to establish its probable date of manufacture, and finally, to establish its possible archaeological provenance, which has been achieved with a good degree of certainty. The false-door is of special interest due to the atypical scenes represented on its left inner jamb, where priests are shown performing a series of rites.

Our study focused on details of the iconographic, material, epigraphic, and manufacturing techniques that can be seen with the naked eye. No archaeometric physical analysis was performed. With respect to the technical aspects of the visual analysis, the monument was first documented photographically using an SLR camera in manual mode, without flash. Files were saved in ARW raster file type to preserve all details. The photographic documentation was then subjected to digital laboratory processing to optimize the images, so that details could be appreciated more easily. This was an important step in the research process, because of the state of conservation of the reliefs carved into the stone.

The study concluded with the identification of the owner of the false-door, by dating it to the late fifth dynasty, and by establishing its probable point of provenance as being inside the mastaba of Abdu. This mastaba is found in the western cemetery at Giza, and the structure was excavated by Abu Bakr.

False-doors in ancient Egyptian tomb architecture

False-doors had a cultic function. This class of architectural element was associated with tombs, and they served to emphasise the prestigious social status of the tomb owners.

¹ Maria-Teresa Soria Trastoy, PhD, is an archaeologist, specialist in Egyptology, and a member of the HUM-440 'El Círculo del Estrecho' Research Group in the department of History, Geography, and Philosophy at the University of Cadiz in Spain.

² In order to study the object we first requested all the documentation to verify that its acquisition and sale were legal, and that we were not faced with a case of antiques trafficking. We were given all the required documentation to verify that it was in order. The author, as well as being an archaeologist and expert in antiquities, is also a barrister of law qualified at the Ilustre Colegio de Abogados de Madrid (ICAM). In addition to a certificate of authenticity issued by the art gallery, a basic report was provided with the artifact, although containing some inaccuracies, carried out previously by a professor of the history of Medieval art.

The false-doors provided a cult place for continued worship of the deceased, to ensure his or her magical subsistence and secure their eternal life. Cult priests and family members would leave offerings of food and drink for the direct benefit of the deceased, and a series of mortuary rites were performed there. These began with the funerary banquet held at the time of the death of the owner of the tomb, and continued on a daily basis with ritual activities intended for the maintenance of the cult, and also at the time of significant festivals. Both the votive offerings and the rites performed in the ceremonies were represented on the false-doors. The decoration that represents the cults varies according to the specific cultic component being enacted, and the themes portrayed changed through time. The decorative programs developed, were maintained, or displayed innovations diachronically, thus allowing the decoration to be used as a dating criterion, not only of the object itself, but also of the tomb in which it was located.

As a consequence of their cultic and funerary character, and according to ancient Egyptian afterlife traditions, false-doors became directly associated with the western walls of tombs, where they were usually installed.³

False-doors were prestigious components of ancient Egyptian funerary architecture, at least until the end of the Old Kingdom, and they would have been visible to the public when installed within the superstructures of the tomb. This communicated the social status of the tomb's owner to the viewer, and showed that the deceased enjoyed a comfortable position in life that was to be maintained in the afterlife:

Towards the end of the Old Kingdom, it appears to have been common practice to install two false-doors, and at times even a third one, dedicated to a single owner in a single tomb. Biographical texts on the false-door of *nj-ḥnh-shmt* at Saqqara, dating to the beginning of the fifth dynasty, indicate that he was awarded two false-doors by the pharaoh, and that the pharaoh himself participated in the installation of those doors at the entrance to his tomb.⁴

The owners of multiple false-doors usually held titles indicating high hierarchical rank. Several such cases have been documented in mastaba tombs at Giza, for example those of *nj-ḥnh-hnmw* of the late fifth or early sixth dynasty, and *st-k3* from the sixth dynasty.

The false-doors became monuments that indicated to visitors who was buried in the tombs, so that in large mastabas there may have been more than one. In addition to those false-doors belonging to the principal owner, some tombs contained false-doors belonging to related family members who were also buried in the same tomb. Not all family member burials were marked with the addition of false-doors, but those of greater importance in the family, and whose names were to be made visible to visitors outside, were often honoured in this way.

Description of the false-door

Stone type

The false-door under investigation was carved from a soft yellow-drab nummulitic limestone, which is characterized by large accumulations and a high proportion of Nummulites gizehensis fossils in different forms (figs. 1-3).

³ Hassan (1948), pp. 78-104; Roeten (2011); Jánosi (2005), pp. 284-292.

⁴ Takenoshita (2011), pp. 16, 66-68.



Fig. 1. General view of the false-door of Abdu (María Teresa Soria Trastoy).

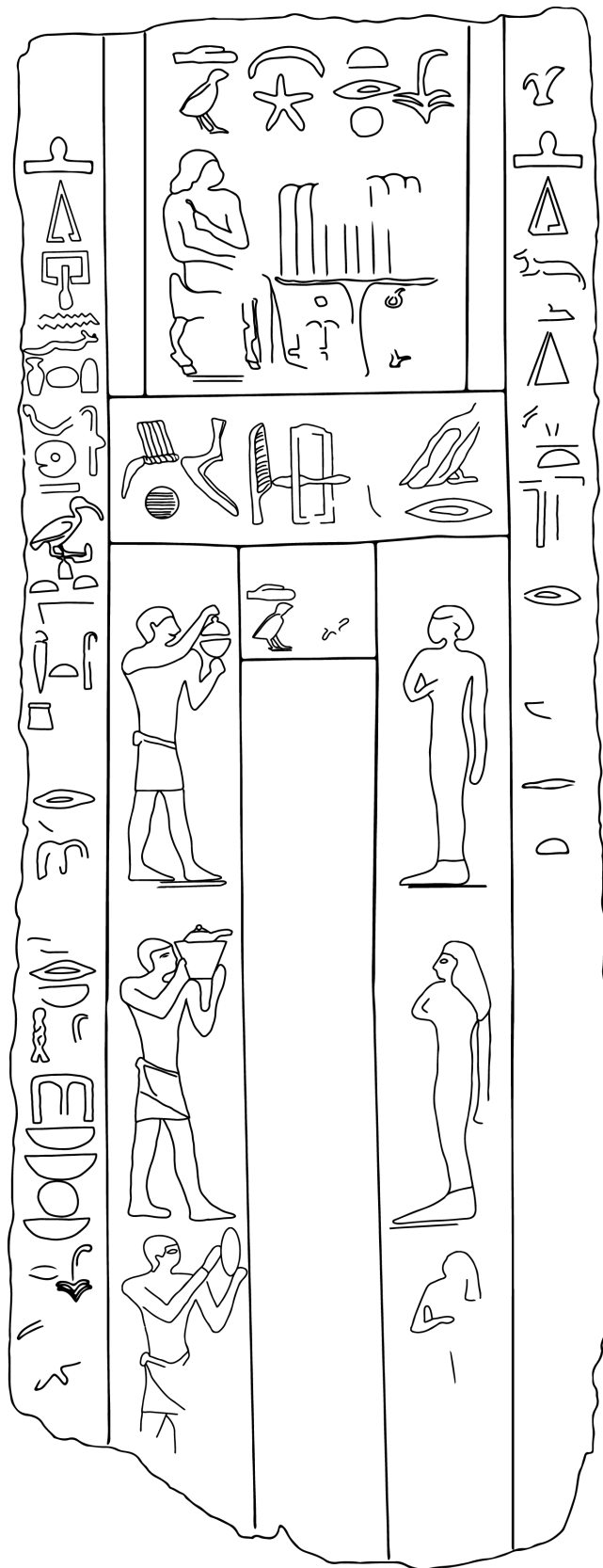


Fig. 2. Line drawing of the false-door of Abdu.
(María Teresa Soria Trastoy)



Fig. 3. *Nummulites gizehensis* (María Teresa Soria Trastoy).

From the Late Cretaceous through the Eocene epoch of the Tertiary period, most of Egypt was under a shallow sea and accumulated carbonate sediments that are best represented today by the Eocene limestone formations of the Nile Valley (except the younger formations at Dahshur, Gebel el-Gir, and el-Dibabiya). Nearly all the limestone used as building stones in ancient Egypt came from ancient Tertiary formations, and in particular the limestone quarries located in the hills and cliffs bordering the Nile Valley between Cairo in the north and Esna to the south.⁵

The largest Old Kingdom quarries in the Memphite necropolis, including the Giza necropolis, belong to the Observatory Formation of the Mokattam Group geologic formation. The quarries located on the Giza Plateau are formed by massive limestones and dolomites (nummulitic wackepackstones), rich in *Nummulites gizehensis*, as is the case for the false-door in the current study.⁶

The vast majority of the mastabas, rock-cut tombs, and other architectural structures on the Giza Plateau were constructed from or in the locally-sourced nummulitic limestone of the two chief local varieties; the softer yellow-drab stone and a harder grey stone, both of which occur in different qualities.⁷ These limestones were used in abundance during the fifth and sixth dynasties, although they were occasionally used to make reliefs during the fourth dynasty. The main reason proposed for the preferential use of these local limestones as building stone, instead of importing fine-quality limestone from the Tura quarries, is that the Giza cemetery assumed a position of secondary importance after dynasty four, and thereafter it suffered from a lack of pharaonic patronage and a reduction in the resources made available to import Tura limestone from the other side of the valley. The proximity of the local quarries to the building site where the stone was to

⁵ Harrell et al. (2009), pp. 9, 17, Table 1.

⁶ Aigner (1982); Aigner (1983); Harrel (2012).

⁷ Reisner (1942), pp. 37-38.

be used was, therefore, a primary factor in the use of the stone extracted there during the fifth and sixth dynasties.

This was the type of stone used to make the false-door in question. Although the stone was of a quality inferior to the fine limestones brought from the Tura quarries, its use for producing decorated walls would nevertheless have been restricted to tomb owners who could afford to hire the most expert craftsmen; ones able to work with the more challenging material.⁸ Nummulitic limestone was used from the fourth dynasty onwards, including in tombs for royal family members.⁹

Relief technique

The scenes were executed in bas-relief carved in the stone (fig. 4) with copper chisels. No traces of any plaster were detected that might have covered the surface of the limestone. Nummulites are integrated within the reliefs. In spite of the erosion suffered and the difficulty of working with nummulitic stone, details such as the muscles on the legs of the figures depicted were carefully carved. This is particularly visible on one leg of a figure in the first register, and also in the fine details of the kilts. The false-door preserves some evidence of the use of black and red pigments to color the figures and the glyphs in the scenes.



Fig. 4. Details of the reliefs carved on the rock surface.
(María Teresa Soria Trastoy).

At Giza, there are several examples of walls and architectural elements built with nummulitic limestone that were first coated with plaster before the reliefs were carved (fig. 11). In these cases, the relief was partly cut in the rock and partly in the plaster. Reisner concluded that the technique was developed for the early tombs of type RC (i), which had more wall space available for the display of reliefs. He called these scenes ‘sized-plaster’ reliefs and noted that they were created on

⁸ Cherpion (1989), pp. 79-80; Harrell *et al.* (2009), p. 29; Brovarski (2000), p. 21; Roth (1995), p. 14.

⁹ Reisner (1942).

the nummulitic walls in their chapels. This method was quite differed to that used previously, and it was used for both fine white and nummulitic limestone walls. It seems that craftsmen were trained in the skills that made the use of the cheaper nummulitic stones in the mastaba chapels possible, from that time onwards.¹⁰ Sometimes the decoration was carved into plaster of various thicknesses, for example in the tomb of rdj (G 2086), two separate applications of the plaster were used, one to minimize irregularities and defects in the stone substrate, and a subsequent layer was applied and sculpted while wet.¹¹ In spite of these innovations, the older technique was still used in some locations.

According to Smith,¹² the high-quality reliefs created in pyramids such as those of Userkaf and Sahure were the result of the experimentation and experience acquired in working with this mixed type of process designed to cope with the nummulitic limestone of the Giza plateau. Unfortunately, in many cases the layers of plaster ended up detaching from the walls, taking off large areas of the reliefs, due to the fragmentation of the underlying stone as well as the plaster, or other external forces.

The false-door in this study has lost part of its upper and lower ends. The damage most seriously affects the lower-most figures depicted on either side of the the inner door jambs, who are missing from the waist downwards. The inscriptions on the outer jambs are poorly preserved, with the exception of the upper part of the left jamb. Almost all of the inscriptions on the right jamb have been lost. Besides the erosion suffered, many of the fossils have detached leaving cavities and causing the disappearance of parts of the reliefs.

Evidence of modern restoration efforts can be seen in the seated figure of Abdu, and in the fissures caused by the fragmentation of the false-door into four parts, leaving visible patches of reparative material (fig. 5) running along the fissure lines.



Fig. 5. Patches caused by modern restorations.
(María Teresa Soria Trastoy)

¹⁰ Reisner (1942), pp. 247, 300-301, 361.

¹¹ Roth (1995), p. 74.

¹² Smith (1998), p. 68.

Taking into consideration the quality and age of the stone, the reliefs are in fair state of preservation, with the exception of the bottom parts of the false-door.

The structure of the false-door

At the top, the squarish central panel is set back from the lintel directly below it, and is separated from the outer jambs by two roughly-cut narrow apertures running vertically on either side. The lintel is located above two inner jambs, which are about twice as wide as the two outer ones. Directly below the lintel, between the inner jambs, is the inscribed drum. Below that, a tall central niche is undecorated and uninscribed. The false-door lacks a cavetto or cornice.

Scenes on the false-door

A. The upper panel

On the left side, the deceased is depicted in front of an offering table. He is facing right, seated on a theriomorphic bull-legged chair on which just the end of a short, curved back cushion is visible. Abdu wears a shoulder-length wig and a short kilt, and has his right forearm placed on his thigh with the palm downwards. This is presumably due to a poor-quality restoration, as this hand is more typically shown reaching for the table of offerings. His left arm is held across his chest with the hand closed in a fist. The table carries ten stylized half-loaves of bread. Under it on the left there is an ideographic offerings list, and more offerings must have been depicted under the right side, but are now lost.

An inscription running across the top of the upper panel gives the name of Abdu and one of his titles (fig. 6).

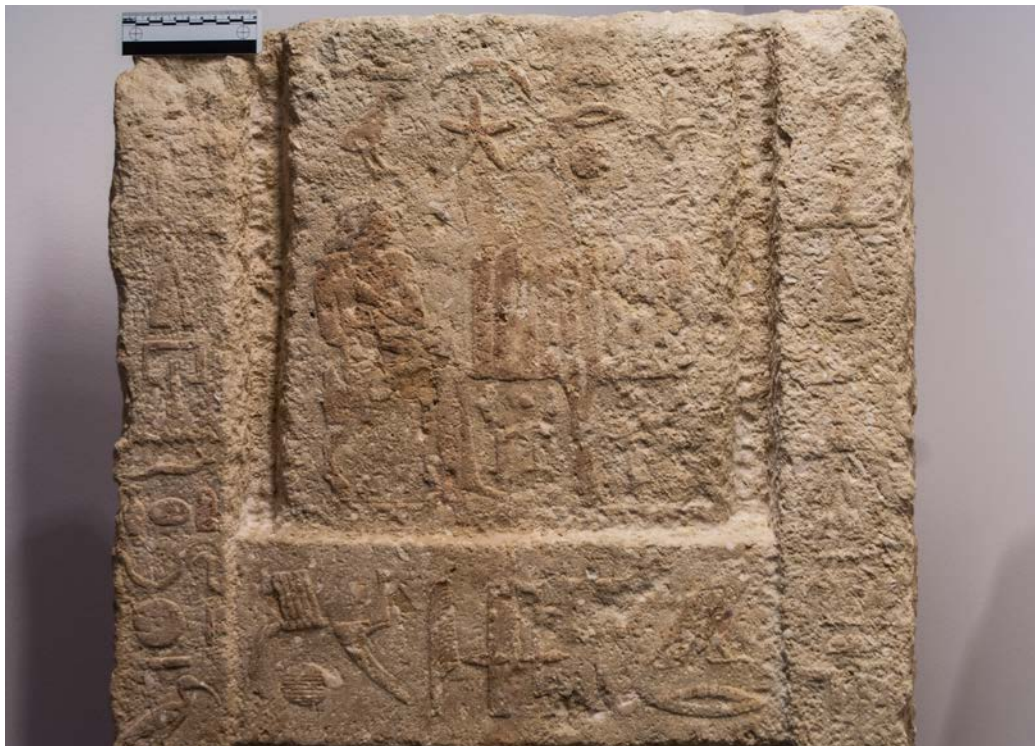


Fig. 6. Central panel and lintel.
(María Teresa Soria Trastoy)

B. *The inner door jambs*

The right inner door jamb is divided into three registers. A woman facing left is shown in each of them. The figures may represent the wife, or a daughter, or daughters of the deceased, but since there are no inscriptions recording their names or positions, their relationship with the deceased is unknown. The three women are shown standing upright, with their legs together, their right hands resting on their chests, and their left arms hanging down alongside the body.



Fig. 7. Scenes on inner right and left jambs.
(María Teresa Soria Trastoy)

The left inner jamb is divided into three registers. In each register a priest is depicted with short-cut hair and a short kilt, facing inwards towards the central niche and performing some of the offering-rites to be celebrated in front of the offering-table, or at least in the vicinity of the offering-place. These scenes are, therefore, associated with the ceremonies accompanying the funerary repast for the deceased, since ten of them usually appear on the jambs of the false-doors of older mastabas.¹³ The rites were frequently performed by the eldest son of the deceased, but also by *hm-k3* priests and less frequently by *hry-hb* priests.¹⁴ As members of the family of the tomb owner also acted as priests, and thus priests and family members came to be depicted together,¹⁵ the representation of priests on door jambs fell out of use.¹⁶

¹³ Hassan (1948), pp. 84-85.

¹⁴ Reisner (1934), pp. 1-12; Dawood (1998), p. 248, n. 1074.

¹⁵ Hassan (1932), p. 104, fig. 174; Hassan (1936), p. 41, fig. 35 [B], pl. XI.

¹⁶ Roeten (2014), pp. 179, 183.

The rites depicted on this door jamb are among the oldest ones.¹⁷ They include the rite of censuring,¹⁸ a priest carrying a ewer and basin,¹⁹ and a priest holding a conical beer jar with a mud stopper.²⁰

C. The outer door jambs

The offering formulae are inscribed on these two door jambs. These are described in the following section.

Titles of Abdu

rh/jht nswt

This title may be translated as royal acquaintance, or custodian of the king's property.²¹ Abu Bakr noted that the title may be read as *jht nswt* and chose to translate it as royal acquaintance, but he also referred to additional proposals made by scholars of his time, such as 'the one in charge of the king's property', 'Königsenkel', 'Nachkomme des königs' or 'Königsabkommling', or 'the one who is concerned with the affairs of the king'.²²

This title of rank may indicate that Abdu's status was derived from his relationship with the pharaoh, especially when it is translated as 'custodian of the king's property',²³ or, by using *ht* as 'cult', in which case, it can be translated in the way suggested by Ron Leprohon, to show that it is referring to 'one connected to the [royal] cult'.²⁴

imy-r3 [pr (n)] hwt-ʿ3t

This can be translated as 'The steward of the great estate'.²⁵ Abu Bakr translated it as 'The director of the great house' and 'The director of the great palace'.²⁶

Texts (figs. 1-2)

Panel (fig. 6)

(←) *3bdw rh/jht nswt*

Abdu, royal acquaintance/custodian of the king's property.

(←) *t h3 psn (h3) hnkt h3*

thousand of bread, (thousand)²⁷ of cakes, thousand jars of beer

17 Junker (1938), pp. 103-111, Abb 10; Hassan (1948), pp. 84-99.

18 Hassan (1948), p. 93; Badawy (1976), fig. 14.

19 Hassan (1948), p. 87.

20 For the jar see Malykh (2012); Hassan (1948), p. 211; for related iconography see Junker (1941), p. 92, Abb. 24; Hassan (1936), p. 38, fig.35; Hassan (1944), p. 251, fig. 109; Junker (1934), Abb. 29.

21 Jones (2000), pp. 327-328, n° 1206. For king's acquaintance see Grajetzki (2013), pp. 241-243 and Fischer (2000), p. 71, n° 176.

22 Abu Bakr (1953), p. 47.

23 On the title 'Property Custodian of the King': Jones (2000), pp. 327-328, n° 1206; Barta (1999), pp. 79-89; Baud (1999), pp. 107-113.

24 Friedman (2015), pp. 43-44.

25 Jones (2000), p. 121, n° 486.

26 Abu Bakr (1953), pp. 69, 82.

27 There are more examples in Giza of the lack of the xA sign. See the northern false door in the chapel of G 8975 inscribed for *js[s]jʿnh*: Hassan (1936), p. 51, fig. 45; the south wall of the chapel relief of *hmnw* in G 8816: Hassan (1936), pp. 165-166, fig. 196; the false-door inscribed for *htphrs hmnw* in G 8900: Hassan (1936), pp. 208-210, fig. 230.

(←) *k3 h3* [...]

thousand of cattle

Lower lintel

(←) *imy-r3* [*pr* (*n*)] *hwt-3t im3h(w)*

The imakhu,²⁸ the steward of the great estate.

Drum (fig. 8)

(←) *3bdw*

Abdu



Fig. 8. Drum.
(María Teresa Soria Trastoy)

Left outer jamb

(↖↓) *h̄tp dj* [*nsw.t*] *pr n.f hrw t psn hn̄kt*

An offering which [the king] gives, invocation offerings for him of bread, cakes, and beer may come forth for him

wp rnpt dh̄wt̄t tpy rnpt [*w3g*].*g* [...]

[on] the new year's festival, the festival of Thoth, the first of the year festival, wag festival [...]

hb [*sk*]*r nb r̄ nb* [*rh/jht*] *nswt 3bdw* [...]

the festival of Sokar, and every festival every day, for the royal acquaintance/custodian of the king's property, Abdu [...]

Right outer jamb

(↖↓) *h̄tp dj nsw.t h̄tp dj jnpw hnt.j sh ntr krs* [*.tj.f*] [...] *.f* [...]

An offering which the king gives and an offering that Anubis gives, foremost of the god's booth, that he be buried [...]

28 Strudwick (2005), p. 30.

Dating the false-door²⁹

Typology of the false-door

The false-door of Abdu has no torus and no cavetto cornice. Those features appeared in the mid fifth dynasty and were an additional sign of the high status of the owner. They became common during the sixth dynasty, although they coexisted with the older type, so their absence cannot be used for dating purposes.³⁰

Upper panels were squarish for most of the Old Kingdom. From the reigns of Teti to Pepy I, some examples were very elongated. From the mid sixth dynasty onwards, they were often T-shaped, particularly during the reign of Pepy II. They were normally decorated with a seated figure of the deceased at the left side.³¹

The vertical apertures or slots (fig. 9) were wide from the mid fourth to mid fifth dynasties, when they were frequently decorated. Most doors with a torus and cornice have narrow apertures, especially from the late fifth dynasty onwards.³²

One or two pairs of jambs were normal in the fourth to mid-fifth dynasties. They were usually wide and decorated with a very large figure of the deceased, often accompanied by family members. There were several columns of text per jamb, the length of which varied on different jambs. After the mid fifth dynasty, jambs became narrower and of equal length and width. The figure of the deceased became smaller.³³



Fig. 9. Details of the right side slot.
(María Teresa Soria Trastoy)

Iconography and style

Raised or bas-relief was typical in the fourth and for the greater part of the fifth dynasty for the doors of the most important officials, who established the bulk of the examples referred to here. The door in this study is bas-relief. Bas-relief then became associated with doors adorned with a

²⁹ See Table 1: Summary of the dating criteria.

³⁰ Bolshakov (2001), p. 68.

³¹ Strudwick (1985), p. 36; Bolshakov (2005), p. 150.

³² Strudwick (1985), p. 36.

³³ Strudwick (1985), pp. 24, 35.

torus and cornice.³⁴ Inscriptions and representations carved in sunken-relief did not appear on the lintels and jambs of false-doors earlier than the reign of Nyuserre, and this style replaced bas-relief at the end of fifth dynasty.³⁵

The short, curved back cushion on the chair is not covering a backrest. According to Cherpion, this feature was typical until the reign of Isesi, and then became less common during his reign.³⁶ Baud considered it difficult to use it as a dating criterion, and proposed that it is characteristic of a date range running from Khafre until Teti.³⁷ Bolshakov considered that when ‘applied to Old Kingdom monuments’, this is a working dating criterion.³⁸

The theriomorphic bull-legged chair indicates a date range running up to the reign of Pepi I, and probably extending to the reign of Merenre.³⁹ The slices of loaves are depicted in the most ‘classical’ Old Kingdom manner. Cherpion dates them until the reign of Nyuserre, Baud to Djedkare/beginning of the reign of Unas, and possibly extending through the reign of Unas. For Bolshakov, the bread is not a very reliable dating criterion.⁴⁰ In addition, the large wig worn by Abdu covering the ears can be dated to the reign of Teti.⁴¹

Representations of priests on door jambs declined in frequency during the fifth dynasty, and the practice had almost disappeared by the start of the sixth dynasty. This change had a strong chronological correlation with the increasing number of representations of the family of the deceased shown on false-doors.⁴² False-door jambs including this feature dating from the fifth and sixth dynasties include that of *nfirf*, of the sixth dynasty/First Intermediate Period, in which the second register from top of the inner door jamb shows a priest censuring in the same position and attitude as the priest on the door of Abdu, while the third register depicts a priest holding a ewer inside a basin in his left hand.⁴³ On the door of *snwḥm* of the sixth dynasty, the lower register of the left outer door jamb depicts a priest holding a ewer inside a basin at the end of a procession of two offering bearers, while in the fourth register from the top of the right outer door jamb, a priest is represented censuring followed by an offering bearer.⁴⁴ Finally, on the door of *nftrtnswt*⁴⁵ of the fifth dynasty, the lower register of the right-side outer jamb of the northern door shows a *ḥm-k3* priest walking and burning incense.

Epigraphy

The offering formula used here on the left side jamb is the normal form of the pharaoh’s offering formula used during the Old Kingdom, the earlier arrangement of the offering formula *ḥtp-dj-nswt* (type I) for vertical text. This was used until at least the start of the 13th dynasty, although the order is often changed for aesthetic reasons, by arranging the two tall signs adjacent to each other.⁴⁶ According to Satzinger, this is the complete formula.⁴⁷

34 Strudwick (1985), pp. 24, 36.

35 Bolshakov (2005), pp. 151.

36 Cherpion (1989), p. 27, fig. 4^a, pp. 29, 31, tableau 149.

37 Baud (1998), pp. 82, 91, tableau 4.

38 Bolshakov (2001), p. 79.

39 Cherpion (1989), p. 34, fig. 15, tableau 155; Baud (1998), p. 91, tableau 4.

40 Cherpion (1989), p. 47, fig. 28, pl. 19, 33, tableau p. 166; Baud (1998), p. 91, tableau 4; Bolshakov (2005), p. 75.

41 Cherpion (1989), pp. 57-58, fig. 35.

42 Roeten (2014), pp. 179, 183; Hassan (1944), p. 155.

43 Hölzl (2001), pp. 18, 94-18, 100.

44 Mastaba G 2132, MFA 27.444.

45 Mastaba G 8957; Hassan (1936), p. 92, fig. 94.

46 Bright (2005).

47 Satzinger (1997), pp. 177-178.

The god's formula used here on the right side jamb (fig. 1), *sw.t htp dj* GOD *htp dj* is also in the 'normal form'.⁴⁸ A similar arrangement to that on the door of Abdu can be seen at the entrance to the chapel in mastaba G 4651, dating to the early to mid-fifth dynasty,⁴⁹ on a lintel inscribed for *k3 pw nswt k3j* and his wife *ht-k3*.⁵⁰ This arrangement⁵¹ is also seen in mastaba G 4761, dating to the late fifth or early sixth dynasty,⁵² on a false-door inscribed for *jh3*,⁵³ and finally in the mastaba of nfrn dating to the sixth dynasty where it is found on the false-door on the south side of the monument, although with an arrangement of the god's formula as follows: *inpw dj htp*.⁵⁴ Anubis was written there in the earlier form using the sign of the jackal over the *htp*-sign, in the form used during the Old Kingdom until the beginning of the sixth dynasty. This older variant was, however, not completely discarded after the reign of Teti,⁵⁵ and the form of the phrase *hnt.j zh ntr* that was used on Abdu's door jamb was an epithet of Anubis used during the whole of the Old Kingdom, starting from the fourth dynasty onwards.⁵⁶ The sign *hnt* shaped as a rack of three vessels prevailed during the second half of the Old Kingdom.⁵⁷

The spelling of *pr.t-hrw* used on the left jamb establishes a terminus ante quem non for Abdu's door of the mid-late fifth dynasty.⁵⁸ The more familiar, developed orthography of *pr n.f hrw* formed by the rearrangement of the three food determinatives into a *pr.t-hrw* group is not seen earlier than the late fifth or early sixth dynasty, or early in the sixth dynasty at both Giza and Saqqara. The earlier form continued to occur as late as the reign of Pepy II in the Memphite cemeteries, although not at Giza.⁵⁹ The first clearly dated occurrence of the later arrangement of *pr hrw n* seems to belong to the reigns of Teti or Pepy I.⁶⁰

The spelling of the word *qrs* with the harpoon-sign after the s-sign is characteristic of a period starting from the mid sixth dynasty,⁶¹ and in general, it may be used as a dating criterion, however, it did occasionally occur earlier, in the fifth dynasty, as on the false-door of *k3tp*, in the western cemetery at Giza.⁶² An arrangement of the *qrs* determinative + t-sign + f-sign dates the false-door to before the late sixth dynasty, while an order t-sign + determinative + f-sign would be characteristic of the period after the sixth dynasty,⁶³ and a late sixth dynasty for that arrangement is not impossible.⁶⁴

The festivals listed are typical and are in chronological order. The earliest examples of festival lists that do not follow the original order can be found from as early as the fifth dynasty, but are most typical in the sixth dynasty, especially during the late sixth dynasty.⁶⁵

In conclusion, the orthography supports a mid-late fifth dynasty dating for Abdu's false-door.

48 Satzinger (1997), pp. 177-178.

49 Hawass (2005), p. 29.

50 Junker (1938), p. 129, abb. 14.

51 Scheele-Schweitzer (2014), 334 [959].

52 Bolshakov (2001), p. 73.

53 KHM Vienna ÄS 7445; Junker (1940), pp. 76-77, abb. 18.

54 Junker (1940), pp. 198-204, abb. 76.

55 Bolshakov (2001), p. 75; Brovarski (1994), p. 21; Lapp (1986), pp. 8-9.

56 Barta (1968), p. 8.

57 Bolshakov (2001), p. 79; Baud (1999), p. 518, n. 107.

58 Bolshakov (2001), p. 75.

59 Brovarski (1994), pp. 21-22.

60 Brovarski (1994), pp. 23-24.

61 Barta (1968), p. 9.

62 Leclant (1953), p. 94, tab. XVIII, fig. 32; Bolshakov (2005), p. 182.

63 Lapp (1986), p. 92.

64 Bolshakov (2005), p. 182.

65 Barta (1968), p. 18; Bolshakov (2005), p. 183.



Fig. 10. Nummulitic limestone first coated with plaster before the reliefs were carved and painted. From the tomb of Neferkhuwi, G 2098. MFA Giza Archives. A8107_NS. (photographer: Mohammedani Ibrahim)

Comparanda

The name of Abdu is attested several times on the Giza plateau, specially in the western cemetery of the pyramid of Khufu.

Mastaba G 2338, located in the western cemetery of Khufu's pyramid, was excavated by George Reisner. The superstructure had been lost and only the burial shaft remained. This tomb belonged to a group of nine mastabas built in the vicinity of the Senedjemib complex, and all of them belonged to priests and servants of Senedjemib and his family.⁶⁶ The name Abdu is attested in this cemetery, however, it corresponds to a woman. In addition, it is unlikely that the false-door in the current study came from that tomb group, since the carving technique used there was sunken-relief rather than the bas-relief style of the door in this study. The Senedjemib family group consisted of four generations who lived from the reign of Djedkara Isesi to Pepi II, i.e. between the end of the fifth and the end of the sixth dynasty.⁶⁷

⁶⁶ Brovarski (2000), pp. 3-4.

⁶⁷ Brovarski (2000), p. 23.

A second Abdu is attested in the western cemetery in the rock-cut tomb G 7710 that belonged to a person called Iby, which has been dated to the fifth dynasty.⁶⁸ On a fragmented and incomplete offering basin, Abdu is identified as the supervisor of the artisans. The rank of this title is below that of the Abdu who owned the false-door in this study.

A third Abdu was the owner of a mastaba in the western cemetery excavated by Abu Bakr in 1949-1950.⁶⁹ This mastaba of Abdu was dated to the sixth dynasty, and more specifically, from the reign of Teti at the beginnings of the sixth dynasty to Merenra in the mid-sixth dynasty.⁷⁰ Six false-doors were found in this mastaba of Abdu. Abu Bakr noted that part of this tomb of Abdu was what he called a 'pseudo-mastaba'. It had a superstructure 'of the same length as a mastaba and similar in construction', a rectangular plan, and was 'built of local nummulitic limestone enclosing a filling into which two unfinished pits are sunk'. Its 'four faces are vertical and in the eastern one are inserted three false-doors, which are badly weathered'.⁷¹ The drum of middle one has the following text: *3bdw rh/jht nswt* using an identical spelling to the inscription shown in the central panel of the false-door in the current study. The structure was adorned with three more false-doors, one of them inserted into the eastern face of the chapel, another found at the southern end of the mastaba and tapered by its sloped face, and the final one at the southern end of the western wall of the second hall.⁷²

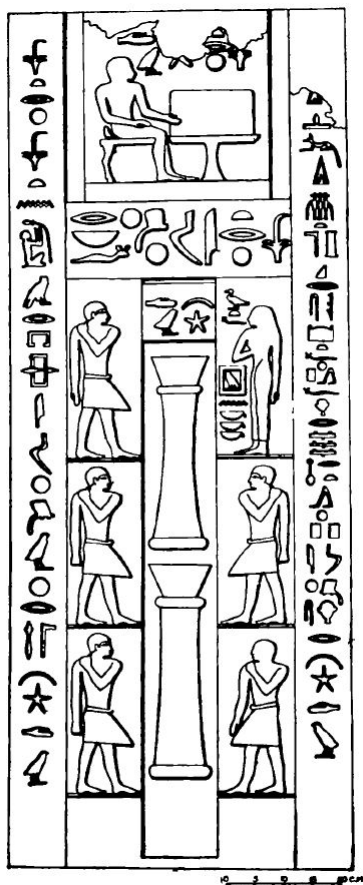


Fig. 11. False-door in the second hall of the mastaba of Abdu. (Abu Bakr (1953), p. 82, fig. 62)

⁶⁸ Porter *et al.* (1974), p. 202.

⁶⁹ Abu Bakr (1953), pp. 69-82, figs. 42-62, 36-41; Allen (2006), p. 10; Pieke (2006), p. 278, n° 18; Porter *et al.* (1974), p. 51, plans 17, 24.

⁷⁰ Porter *et al.* (1974), p. 51; Harpur (2006).

⁷¹ Abu Bakr (1953), p. 70, figs. 42, 43.

⁷² Abu Bakr (1953), pp. 70, 71, 81-82.

In each case, the spelling of the name of the owner is identical to that used for the owner of the false-door in this study, and the title given is *rh/jht nswt*.

On the northern and southern faces of the northern pillar in the first hall of the mastaba, the wife and one of the four daughters of the deceased are represented, standing and looking to the right with their left arms folded over their right breast and their right arms hanging straight down their sides. The iconographic style is identical to that used for the women shown on the right inner jamb of the false-door in this study.⁷³

At the left corner of the upper register on the western wall of the second hall, Abdu is shown in a scene, sitting in an armchair receiving offerings. A ewer shown inside a washing dish is of the same type and represented in the same way as the one carried by the man shown in the second register of the left inner jamb of the false-door in this study.⁷⁴

The false-door inserted into the south end of the western wall of the second hall of the mastaba of Abdu was also made of local nummulitic limestone (fig. 11).⁷⁵ It is very similar to the false-door in the current study, identical in typology including identical architectural elements and proportions. It is carved in *bas-relief* with the same inscription in the central panel and on the drum. Each inner jamb is divided into three registers, although it includes representation of five men who are not identified by inscriptions, and one of Abdu's daughters. The figures face each other across the central niche. The epigraphy contains the same arrangements and spelling in the *hṭp dj nsw* formula.

Conclusions

The false-door of Abdu in the current study can be dated from the end of the fifth dynasty to the early sixth dynasty. The bas-reliefs, the priests represented on the jambs, the way in which the cushion is shown, the sign of jackal over the *hṭp*-sign, the spelling, the form and arrangement of the *hnt*, *pr n.f hrw* and *krs* glyphs, and the closely-related mastaba of Abdu in the western cemetery, are the reasons to tentatively date the false-door to the end of the fifth dynasty or the reign of Teti at the start of the sixth. Following Bolshakov and Strudwick, the fact that the inscriptions are carved in bas-relief makes us prefer to date the false-door to the late fifth dynasty.⁷⁶ Furthermore, its provenance, and the most probable original location of the false-door, can be securely identified as the mastaba of Abdu in the western cemetery at Giza, excavated by Abu Bakr in 1949-1950.

Bibliography

- Abu Bakr, A. M. (1953), *Excavations at Giza 1949-1950*, Cairo: Government Press.
- Aigner T. (1982), 'Event-Stratification in Nummulite Accumulations and in Shell Beds from the Eocene of Egypt', in G. Einsele and A. Seilacher (eds.), *Cyclic and Event Stratification*, Berlin, Heidelberg, New-York: Springer-Verlag, pp. 248-263.
- Aigner, T. (1983), 'A Pliocene cliff-line around the Giza Pyramids Plateau, Egypt', *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 42/3-4, pp. 313-322.
- Allen, J. P. (2006), 'Some Aspects of the Non-royal Afterlife in the Old Kingdom', in M. Bárta (ed.), *The Old Kingdom Art and Archaeology. Proceedings of the Conference held in Prague, May 31-June 4, 2004*, Prague: Czech Institute of Egyptology, Faculty of Arts, Charles University in Prague, pp. 9-17.
- Badawy, A. (1976), *The tombs of Teti, Sekhemankh-Ptah, and Kaemnofert at Giza*, Berkeley: University of

⁷³ Abu Bakr (1953), p. 79, figs. 54, 55.

⁷⁴ Abu Bakr (1953), p. 81, fig. 61.

⁷⁵ Abu Bakr (1953), p. 82, fig. 62.

⁷⁶ Bolshakov (2005), p. 153; Strudwick (1985), pp. 24, 36.

- California Press.
- Barta, W. (1968), *Aufbau und Bedeutung der altdgyptischen Opferformel*, *Ägyptologische Forschungen* 24, Gluckstadt.
- Barta, M. (1999), 'The Title 'Property Custodian of the King' during the Old Kingdom Egypt', *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 126, pp. 79-89.
- Baud, M. (1998), 'A propos des criteres iconographiques etablis par Nadine Cherpion', in N. Grimal (ed.), *Les critères de datation stylistiques à l'Ancien Empire*, BdÉ 120, Le Caire: Institut français d'archéologie orientale, pp. 31-95.
- Baud, M. (1999), *Famille royale et pouvoir sous l'Ancien Empire égyptien*, BdÉ 126/2, Le Caire: Institut français d'archéologie orientale.
- Bolshakov, A. (2001), 'Osiris in the Fourth Dynasty Again? The False-door of Jntj, MFA 31.781', in H. Györy (ed.), *Mélanges offerts à Edith Varga*, *Bulletin du Musée Hongrois des Beaux-Arts*, Supplément 2001, Budapest, pp. 65-80.
- Bolshakov, A. O. (2005), *Studies on Old Kingdom Reliefs and Sculpture in the Hermitage*, Wiesbaden: Harrassowitz Verlag.
- Bright, D. (2005), *Dating Funerary Stelae of The Twelfth Dynasty: A Statistical Study*, Ph.D. diss, Sydney: The Australian Centre for Egyptology, Macquarie University.
- Brovarski (1994), 'Abydos in the Old Kingdom and First Intermediate Period, Part II', in D. P. Silverman (ed.), *For His Ka: Essays Offered in Memory of Klaus Baer*, *SAOC* 55, pp. 34-39.
- Brovarski, E. (2000), *The Senedjemib Complex, Part 1. The Mastabas of Senedjemib Inti (g 2370), Khnumenti (g 2374), and Senedjemib Mehi (g 2378)*, Boston: Museum of Fine Arts.
- Cherpion (1989), *Mastabas et hypogées d'Ancien Empire: Le problème de la datation*, Brussels: Connaissance de l'Égypte Ancienne.
- Dawood, K. A. (1998), *The inscribed stelae of the Herakleopolitan period from the Memphite necropolis*, Volume I, Text, Liverpool: University of Liverpool.
- Fischer, H. G. (2000), *Egyptian Women of the Old Kingdom and the Heracleopolitan Period*, New York: Metropolitan Museum of Art.
- Friedman, F. D. (2015), 'Economic Implications of the Menkaure Triads', in P. Der Manuelian and Th. Schneider (eds.), *Towards a New History for the Egyptian Old Kingdom. Perspectives on the Pyramid Age*, Leiden: Brill, pp. 18-59.
- Grajetzki, W. (2013), 'Setting a State Anew: The Central Administration from the End of the Old Kingdom to the End of the Middle Kingdom', in J.-C. Moreno García (ed.), *Ancient Egyptian Administration*, *Handbuch der Orientalistik*, I.104, Leiden-Boston: Brill.
- Harpur, Y. (2006) Oxford Expedition to Egypt: Scene-details Database, Oxford: Linacre College, http://archaeologydataservice.ac.uk/archives/view/oe_ahrc_2006/ [11 June 2017]
- Harrell, J.A. and Storemyr, P. (2009), 'Ancient Egyptian quarries-an illustrated overview', in Abu-Jaber, N., Bloxam, E.G., Degryse, P. and Haldal, T. (eds.), *QuarryScapes: ancient stone quarry landscapes in the Eastern Mediterranean*, Geological Survey of Norway, Special Publication 12, pp. 7-50.
- Harrell, J. A. (2012), 'Building Stones', *UCLA Encyclopedia of Egyptology*, 1(1). UCLA: Department of Near Eastern Languages and Cultures. nclc_uee_8751. Retrieved from: <https://escholarship.org/uc/item/3fd124g0> [11 June 2017].
- Hassan, S. (1932), *Excavations at Giza I. 1929-1930*, Cairo & Oxford: Faculty of Arts of the Egyptian University & Oxford University Press.
- Hassan, S. (1936), *Excavations at Giza II: 1930-1931*, Cairo: Faculty of Arts of the Egyptian University & Government Press.
- Hassan, S. (1944), *Excavations at Giza V: 1933-1934, with Special Chapters on Methods of Excavation, the False-Door, and Other Archaeological and Religious Subjects*, Cairo: Government Press.
- Hassan, S. (1948), *Excavations at Giza VI: 1934-1935, Part 2 Text: The Offering List in the Old Kingdom*, Cairo: Government Press.
- Hawass, Z. (2005), 'Unique Statues at Giza V: The Exceptional Statue of the Priest Kai and His Family', in K. Daoud, Shafia Bedier & Sawsan Abd el-Fatah, (eds.), *Studies in Honor of Ali Radwan*, Supplément aux Annales du Service des Antiquités de l'Égypte 34, Cairo: Supreme Council of Antiquities, pp. 25-38.
- Hölzl, R. (2001), *Reliefs und Inschriftensteine des Alten Reiches I, Corpus Antiquitatum Aegyptiacarum*, *Kunsthistorisches Museum Wien* 18, Mainz am Rhein.

- Jánosi, P. (2005), *Giza in der 4. Dynastie*, vol. I, *Die Mastabas der Kernfriedhöfe und die Felsgräber*. Vienna: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Jones, D. (2000), *An Index of Ancient Egyptian Titles, Epithets and Phrases of the Old Kingdom*, vol. 1. Oxford: Archaeopress.
- Junker, H. (1934), *Giza II. Die Mastabas der beginnenden V. Dynastie auf dem Westfriedhof*, Vienna and Leipzig: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Junker, H. (1938), *Giza III. Die Mastabas der vorgeschrittenen V. Dynastie auf dem Westfriedhof*, Vienna and Leipzig: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Junker, H. (1940), *Giza VI. Die Mastaba des Nfr (Nefer), Kdf.jj (Kedfi), K3hjf (Kabjef) und die westlich anschliessenden Grabanlagen*, Vienna and Leipzig: Hölder-Pichler-Tempsky.
- Lapp, G. (1986), *Die Opferformel des Alten Reiches*, Mainz am Rhein: Zabern.
- Leclant, J. (1953), 'Fouilles et travaux en Égypte, 1951-195', *Orientalia* 22, pp. 82-105.
- Malykh S. E. (2012), 'Vessel and its Contents: on the Interpretation of Some Egyptian Tomb Scenes of the Old Kingdom', *Journal of Ancient History* 4 (283), pp. 122-133.
- Pieke, G. (2006), 'Der Grabherr und die Lotosblume. Zu Lokalen und Geschlechtsspezifischen Traditionen eines Motivkreises', in M. Bárta (ed.), *The Old Kingdom Art and Archaeology. Proceedings of the Conference held in Prague, May 31-June 4, 2004*, Prague: Czech Institute of Egyptology, Faculty of Arts, Charles University in Prague, pp. 259-280.
- Porter, B. and Moss, R. L. B. (1974), *Topographical Bibliography of Ancient Egyptian Hieroglyphic Texts, Reliefs, and Paintings 3: Memphis (Abū Rawāsh to Dahshūr)*, Oxford: The Clarendon Press, 1931, 2nd edition, 3: *Memphis, Part 1 (Abū Rawāsh to Abūṣīr)*, revised and augmented by Jaromír Málek, Oxford.
- Reisner, G. A. (1934), 'The Servants of the Ka', *Bulletin of the Museum of Fine Arts* 32, n° 189 February, pp. 1-12.
- Reisner, G. A. (1942), *A History of the Giza Necropolis*, vol. 1, Cambridge: Harvard University Press.
- Roeten, L. H. (2011), *The certainty of change: a research into the interactions of the decoration on the western walls of the cult chapels of the mastabas at Giza during the Old Kingdom*, Doctoral Thesis, Leiden University.
- Roeten, L. (2014), *The Decoration on the Cult Chapel Walls of the Old Kingdom Tombs at Giza. A New Approach to their Interaction*, Leiden: Brill.
- Roth, A. M. (1995), *A Cemetery of Palace Attendants, Giza Mastabas 6*, Boston: Boston Museum of Fine Arts.
- Satzinger, H. (1997), *Beobachtungen zur Opferformel: Theorie und Praxis*, *Lingua Aegyptia* 5, pp. 177-188.
- Smith, W. S. (1998), *The art and architecture of ancient Egypt*, New Haven, CT: Yale University Press.
- Strudwick, N. (1985), *The Administration of Egypt in the Old Kingdom: the highest titles and their holders*, London: KPI.
- Strudwick, N. (2005), *Texts from the Pyramid Age*, Leiden: Brill.
- Takenoshita, J. (2011), *When the Living met the Dead: The Social Functions of False-doors in Non-Royal Funerary Culture with references to examples from the First Intermediate Period and Middle Kingdom*, Birmingham: University of Birmingham.
- Wodzinska, A. (2009), *A Manual of Egyptian Pottery*, vol. 2, *Naqada III - Middle Kingdom*, *AERA Field Manual Series 1*, New Hampshire: Ancient Egypt Research Associates, Inc., Boston.

CRITERIA		IV DYN	V DYNASTY									VI DYNASTY							
			<i>wsrk3f</i>	<i>s3hwr^c</i>	<i>nfrjrk3r^c</i>	<i>špssk3r^c</i>	<i>nfrfr^c</i>	<i>nfrjwsrr^c</i>	<i>mnrk3wkr</i>	<i>gdk3r^c jsj</i>	<i>wnjs</i>	<i>ttj</i>	<i>wsrk3r^c</i>	<i>ppj</i> I	<i>mnr^c I</i>	<i>ppj</i> II	<i>mnr^c II</i>	<i>ntrk3r^c</i>	
			Early			Middle			Late			Early			Middle			Late	
TYPOLOGY	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
ICONOGRAPHY	5																		
	6																		
	7																		
	8																		
	9																		
	10																		
EPIGRAPHY	11																		
	12																		
	13																		
	14																		
	15																		
	16																		
	17																		
	18																		
	19																		

TABLE 1. SUMMARY OF DATING CRITERIA

	Exclusive
	Concurrence
	Extension

DOOR TYPOLOGY

1. No torus and cavetto cornice
2. Squarish panel
3. Narrow apertures
4. Two jambs equal length and width

ICONOGRAPHY

5. Raised relief
6. Cushion without backrest
7. Bull-legged chair
8. Classical halves of loaves

EPIGRAPHY

9. Large wig covering ears
10. Priests in door jambs
11. Earlier arrangement of king's formula
12. Normal form of God's formula
13. Anubis over the *hnp* sign (earlier form)

14. *hnt.j sh ntr* epithet of Anubis

15. Sign *hnt* shaped as a rack of three vessels
16. Food determinatives to *pr.t-hrw* in a row
17. *krs* with the harpoon-sign after s-sign
18. Arrangement of *krs* determinative + t-sign + f-sign
19. Selection and chronological order of the festivals

Reviews

Josef Wegner, *The Sunshade Chapel of Meritaten from the House-of-Waenre of Akhenaten*, University of Pennsylvania Press, 2017, ISBN: 9781934536872.

Wegner's 2017 publication addresses a large and rather damaged decorated stone artefact now in the Penn Museum collection in Philadelphia, USA.¹ The 2.38 m tall slab, designated E16230, carries roughly and deeply incised representations of the pharaoh Akhenaten and his eldest daughter Meritaten, but as Wegner explains, its roughness is due to deliberate removal of inlaid decoration and defacement of the monument rather than poor quality relief work by its makers. After being bought in Cairo in 1900, the piece was donated by local Pennsylvanian philanthropist Mr. Jones Wister and was then 'hidden in plain sight' in the Penn Museum for over a century. It was originally assumed to be a stele just over 2m in height, until Egyptologist Cyril Aldred noted that it was more likely to be an architectural element that had been reused as a statue base with a rounded-off end. In 1994, Egyptologist Diane Larkin further theorized that it was in fact one side of a 'broken-lintel doorway'. Wegner's new publication presents a comprehensive study of the piece that has taken place over more than a decade, and the fascinating results of the research read like an archaeological detective story.²

The book consists of 13 chapters subdivided into a quite concise 164 pages, which includes 58 figures, some of them color plates. Given the academic context in which it was produced, it should come as no surprise that the work is published in an extremely professional manner and in a rather traditional format, with a deep red fabric hardback cover, embossed with gold hieroglyphs associated with the artefact in question. The printing and illustrations are of the highest quality throughout and this work should appeal to the many book collectors in the field of Egyptology.

Wegner has extensive experience working as a field archaeologist in Egypt, and applies this expertise to the analysis of the many details the stone carries. An intriguing story of the creation and reuse of the piece gradually emerges; one that spans many centuries and many significant events. The block has turned out to be a rather special architectural element, not only because it is a rare remnant of Amarna era architecture, but because it possibly adorned an otherwise unknown building erected at Heliopolis, within the ancient solar temple, *Akhet-Aten (m Iunu)*, the site of which is found on the northeastern outskirts of modern-day Cairo.

By examining the surviving details, Wegner was able to reconstruct its original architectural function, and the building it was a component of, as well as the rich decorative program that once adorned the building's façade, to a significant extent. In the introduction he describes how the slab once adorned a 'sunshade

1 Our thanks to the peer reviewer for checking and making amendments to this article. Further details regarding the book and the artefact in question are available in a post by Josef Wegner on the University of Pennsylvania Press website here: <https://pennpress.typepad.com/pennpresslog/2017/03/excavating-in-the-galleries.html> and in a Penn Museum online blog post by Page Selinsky here: <https://www.penn.museum/blog/museum/anatomy-of-the-book-the-sunshade-chapel-of-meritaten-from-the-house-of-waenre-of-akhenaten/>

2 The Penn Museum online catalogue entry for the object can be found here: <https://www.penn.museum/collections/object/35223>

chapel' dedicated to the pharaoh Akhenaten's eldest daughter, Meritaten, 'beloved of the Aten'. The rich text in the book describes an architectural jewel box of a chapel, decorated with inlays of faience, semi-precious stones, and gold and silver, highlighting the sacred iconography against a brown quartzite stonework that glittered in the sun.

Chapters 3, 4, and 5 constitute a description of the iconography and epigraphic details of the recovered piece, all illustrated with line drawings and photographs. In chapter 6, based on the evidence described and collated in the previous chapters, Wegner presents impressive, detailed, and highly convincing two-dimensional and three-dimensional reconstructions of the chapel. The presentation is a good example of how this type of reconstruction should be done, as opposed to how it is often done by many enthusiasts whose knowledge of computer aided design exceeds that of ancient Egyptian history. All of Wegner's architectural reconstruction choices are firmly based on archaeological evidence as well as iconographic evidence from tombs contemporary to the period.

The three-dimensional renderings of the building that emerge are of the highest quality. The façade was shaped like a tall pylon, traversed by a horizontal cornice split into two parts forming an interrupted lintel over the main doorway. This portal led into a room open to the sky, a *hypaethral* chapel typical of the period. For this reviewer, the only regrets were that any iconography that may have adorned the substantial doors at the chapel's entrance was not addressed, and there was not much discussion placing this special inlaid façade within the wider context of the many multi-colored artworks of the 18th dynasty.

In chapter 2, Wegner traces out the block's post-Amarna period journey for the first time, a theme he returns to in more detail in chapters 10, 11, and 12. After its initial installation on the chapel and the demise of the Amarna monarchy, the block was deliberately defaced to erase mention of the Amarna royal family, before the building was dismantled. Later in the 19th dynasty, the block was re-worked and re-used and inscriptions were added, making a statue base, most probably for a sphinx statue dedicated to the pharaoh Merneptah. Many centuries later, the block was separated from the sphinx and hauled to Islamic Cairo, where it was used as a threshold for an important administrative or commercial building. Wegner provides a detailed discussion of the detective work that was able to re-construct this itinerary, but this reviewer felt that the symbolic aspects of this pharaonic block's reuse could have been addressed in some more depth. There is a growing literature on the symbolic concepts and apotropaic value of spolia in the ancient world, which could have been referenced here, and it would have been interesting to consider the re-use of such blocks within a wider theoretical and ritual framework that was not limited by Egyptological concerns and conventions.

In chapters 7 through 9, Wegner begins to place the block and the associated chapel building within the wider Amarna-era architectural context, with respect to both ground plans and institutional functions. Despite the fact that there remains significant uncertainty over the original location of the piece, Wegner negotiates a complex discussion of the Amarna period's pharaonic architecture, at Amarna and elsewhere in Egypt such as at Memphis, and he draws some useful conclusions. Akhenaten's architectural program placed the royal family close to the supreme solar god, so that it seems difficult to differentiate temples from palaces and administrative buildings at that time. Wegner nevertheless shows that the effort to move focus onto a supposedly supreme royal family and away from many of the traditional gods was not limited to Amarna, and applied throughout Egypt, in an attempt to overlay and subsume the existing religious framework under the new regime. As we now know, this effort was a failure, and the Amarna monarchy was expunged from subsequent ancient Egyptian history, along with the majority of its architecture. Wegner acknowledges on page 111 that the architecture of the Amarna period is, as a result, far from well understood, but he nevertheless makes a valiant attempt to describe the organizational and spatial arrangement of comparable Amarna-era temples at Heliopolis, Memphis, and in Amarna itself. Based on the discussion, he places Meritaten's sunshade chapel within a temple of *Wanenre*, 'The Unique one of Aten', which lay within the wider Heliopolitan temple complex which was then referred to, just like comparable buildings at Memphis and Amarna, as an *Akhet-Aten*, a 'horizon of the Aten'.

Chapters 4 and 10 address the implications of the changes made to the incised iconography on the slab, most importantly those made to the cartouches, which are in some places palimpsests that retain details of earlier versions of Akhenaten's titles. This issue leads into discussions of the political and familial details of

the Amarna period, which Wegner politely describes as an intricate history. Great volumes of ink have been spilled over the demise of the Amarna era, and towards the end of the book Wegner briefly enters the fray, presenting his viewpoint of who did what and how it all culminated. Most importantly perhaps, Wegner subscribes to the viewpoint that Nefertiti did not disappear during year 12, and that she may have become a co-regent with her husband (at which point Meritaten received the title, *hmt nswt wrt*, or 'great royal wife'), before a series of untimely deaths signaled the end of the idiosyncratic Amarna period.

From an academic and scholarly point of view, this is a high-quality publication throughout. The book is thoroughly complete with detailed references, a lengthy bibliography, and usefully enumerated notes placed at the end of each chapter. From a technical point of view, the only omission seemed to be a lack of north-arrows or compasses on maps. With reconstructions based on loose architectural elements it is often not possible to define what direction a building was oriented, but for archaeological excavation plans and geographical maps these arrows should be included systematically, particularly when the maps were printed in landscape view as well as portrait. In fact, the issue of orientation seems to be one that could have been considered in more detail. There is evidence that monumental buildings of ancient Egypt, including of the Amarna period, were aligned with the cardinal directions, or to solar rising and setting points on the horizon, or were designed with decorative programs that were responsive to local landscapes and the wider geographical contexts in which the monuments were built.

Overall, the book is an exemplary publication of an interesting and seemingly overlooked museum artefact. It includes an impressive reconstructive effort and is well presented and edited throughout. The text was always readable, despite the highly detailed and technical subject matter being addressed, something that is not typical in academic publications. Wegner's book is an important documentary complement to the quartzite artefact on which it focuses.

David Ian Lightbody

Errata

in F. Monnier, 'The satellite pyramid of Meidum and the problem of the pyramids attributed to Snefru':

p. 11: '... the **New Zealand** archaeologist was able to confirm the existence of several construction phases, ...'

in C. Girardeau, T. Verdel & F. Monnier, 'Numerical modelling and mechanical behaviour analysis of gable vaults in pharaonic construction':

Vertical contact between rafters (p. 74). The article text incorrectly reads 'The real rafters mentioned above, however, have angles of inclination of approximately 40° and yet display some opening, which suggests slightly different masonry characteristics'.

The inclination of the vault rafters above the King's Chamber is in fact 33°, so that the behavior of the King's Chamber's vault does in fact correspond with the results from the modelling. This issue of vault gap separation nevertheless deserves to be studied in further detail, because the vault of the Queen's Chamber is built at a similar inclination of 32°, but the ridge line interface did not separate. There are several factors that may explain this discrepancy, including different loadings, additional rafter layers above, or slightly different masonry characteristics in the surrounding matrix.

in S. Delvaux, 'L'enseignement de la documentation iconographique de l'Ancien et du Moyen Empire quant à l'utilisation du traîneau':

Au sujet de l'estimation des dimensions du pyramidion de la pyramide de Sahourê, et plus précisément de la seconde restitution proposée (p. 56, deuxième paragraphe), une étude plus attentive de la photographie du bloc reproduite dans l'article de Z. Hawas et M. Verner laisse penser que l'on dispose du nombre total de haleurs. Ceux-ci sont au nombre de dix-huit hommes auxquels s'ajoute un guide à l'avant.

Sans bouleverser l'estimation proposée avec seize hommes.¹ il convient de corriger les calculs. Ainsi, si l'on multiplie le nombre de haleurs par le ratio de 336 kg/pers., la masse du pyramidion serait donc de 6048 kg, soit un volume total de 2,24 m³ (hauteur sans la base 1,43 m ; côté 2,05 m).

¹ En effet les écarts sont minimes. Pour rappel, avec seize haleurs, le pyramidion pèse 676 kg de moins. Il est moins haut de 12 cm, et perd 6 cm sur ses côtés. Enfin, il est moins volumineux de 25 cm³.