

CENTRE FRANCO-ÉGYPTIEN
D'ÉTUDE DES TEMPLES DE
KARNAK
LOUQSOR (ÉGYPTE)
USR 3172 du Cnrs



المركز المصري الفرنسي
لدراسة معابد الكرنك
الاقصر (مصر)

Extrait des *Cahiers de Karnak* 11, 2003.

*Avec l'aimable autorisation de Éditions Recherche sur les Civilisations (Adpf/MAEE).
Courtesy of Éditions Recherche sur les Civilisations (Adpf/MAEE)*



LA RESTAURATION DE LA CHAPELLE D'OSIRIS *HEQA-DJET*

Nicolas IMBERT

La chapelle d'Osiris *Heqa-djet*, située à 132 m au nord de la porte de l'Est et adossée à la façade ouest du mur d'enceinte est, fut remise au jour en 1899 par G. Legrain, alors que l'archéologue dégagait les décombres de la muraille qui la recouvraient entièrement. Depuis le début du siècle, ce bâtiment a subi au moins trois campagnes de restauration. Malgré ces multiples interventions, la fragilité de certains matériaux originaux menaçait l'intégrité de la décoration. De plus, l'encrassement des surfaces et le mauvais état de conservation des anciennes restaurations nuisaient à l'aspect esthétique général. En mai 1994, la Commission mixte franco-égyptienne a donc décidé d'engager une nouvelle série de travaux, en vue de redonner à ce temple son unité esthétique et son intégrité historique. Ce projet s'inscrivait dans un programme plus vaste, d'étude et de présentation de ce secteur du site, qui comprenait déjà l'étude et la restauration du temple de l'Est, la restauration de la colonnade orientale de Taharqa et la fouille des « catacombes » osiriennes. Le chantier s'est déroulé d'octobre 1994 à juillet 1995, sous la direction de D. Le Fur. L'étude des matériaux de construction employés, de leurs processus de dégradation, ainsi que le recensement des différentes phases de réfection, antique ou moderne, ont permis de proposer, puis de réaliser un programme de restauration adapté aux problèmes posés.

I. LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

La chapelle, composée de trois pièces, s'inscrit dans un carré d'environ 10 m de côté. À l'est, elle s'appuie sur l'enceinte du temple. Devant, se trouve une cour, qui mesure 8,60 m du nord au sud et qui s'ouvre vers le nord par une porte en pierre, encastrée dans un mur de briques crues. Différentes numérotations ont été établies en vue du repérage des salles et des décors¹. Ici, nous appellerons la salle située au nord

1. G. Legrain, *RT* 22, 1900, p. 146 ; *PM* II/2, 1972, p. 204 ; J. Leclant, *Recherches sur les monuments thébains*, *BdE* 36, 1965, p. 48, 50, 52.

« salle A », celle située au sud-ouest « salle B », et celle au sud-est « salle C ». Les portes d'accès à la chapelle, de communication entre les salles A et B et entre les salles B et C seront respectivement dénommées « porte A », « porte B » et « porte C ».

Le noyau primitif a été édifié sous deux rois libyens de la XXIII^e dynastie, Osorkon III et son fils Takelot III, aux environs de 750 av. J.-C. Cet ensemble était constitué des seules salles B et C (pl. V). Sa façade correspondait à l'actuel mur sud de la salle A. À l'extérieur, le mur en briques crues et le portique délimitaient une cour. Les pierres utilisées dans ces salles sont de petites dimensions et proviennent pour la plupart d'un temple de Ramsès III. Parfois, la chute de l'enduit qui les recouvre a mis à nu la gravure primitive (visible, par exemple, sur certains blocs du mur nord de la salle B ou sur la face inférieure du linteau de la porte B). L'emploi de blocs déjà utilisés (donc déjà taillés), qui ne s'ajustaient pas toujours bien les uns aux autres, a obligé les constructeurs à effectuer d'importants bouchages au plâtre, afin d'obtenir une paroi lisse propre à la décoration.

Au cours de la XXV^e dynastie, le souverain éthiopien Chabataka a ajouté au bâtiment une nouvelle façade, avec des murs de retour qui englobent l'ancienne façade, restée sans modification (salle A, pl. I-IV). Dans la cour, juste à l'ouest de l'axe principal, il a probablement érigé, sur une ligne nord-sud, quatre colonnes, dont seules deux subsistent encore aujourd'hui. Leurs fûts proviennent du Trésor de Chabaka, construit au nord du temple. Dans cette partie du bâtiment, l'appareillage est très homogène. Les assises pseudo-isodomes sont constituées de parpaings légèrement plus grands que ceux des salles B et C, très bien équarris. Les joints interstitiels sont très fins.

Les matériaux de construction utilisés sont ceux généralement employés pour la majorité des bâtiments du temple de Karnak.

Les murs sont constitués de blocs de grès provenant sans doute des carrières du Gebel Silsileh.

Le mortier utilisé pour leur jointoiment contient une forte proportion de sulfate de calcium insoluble, aux propriétés liantes faibles, combiné à de la poudre de calcaire (CaCO_3) et à du sable. En surface, les enduits qui reprennent ou complètent les décors gravés sur la pierre renferment essentiellement du sulfate de calcium sous forme d'hydrate ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), d'hémihydrate ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) ou d'anhydrite III soluble (CaSO_4). L'analyse révèle la présence d'autres éléments, comme du carbonate de calcium (poudre de calcaire) ou des composants insolubles (sable, poudre de brique, oxydes métalliques).

La gamme des couleurs utilisées pour les peintures murales est assez restreinte. Sur l'ensemble des murs, pour les deux périodes confondues, on trouve : du blanc, principalement localisé sur le fond des bas-reliefs ; du bleu, du rouge, du jaune et du vert, utilisés pour les personnages et les hiéroglyphes. Afin de pouvoir identifier les produits employés, des prélèvements² ont été effectués dans la partie éthiopienne avant le nettoyage et analysés³.

Le liant est du type gomme arabique (gomme polysaccharidique), provenant de l'*Acacia Nilotica*, qui pousse en abondance sur les berges du Nil. En ce qui concerne la nature des pigments, les résultats obtenus lors de leur analyse sont regroupés dans le tableau qui suit :

2. Les échantillons proviennent du personnage d'Amon, registre supérieur droit de la partie est du mur nord.

3. Les analyses ont été effectuées par une équipe du CNRS, au laboratoire Sup.-Elec. des décharges électriques et de l'environnement (Gif-sur-Yvette), à l'aide d'un analyseur (X-Edax), couplé à un microscope électronique à balayage (Jeol JSM 840).

Tableau 1.
Composition des pigments utilisés dans la chapelle (partie éthiopienne) ¹.

Calcaire	Éléments								Pigments
	Ca	O	Al	Si	S	K	Fe	Cu	
Rouge	+++	++	+	++	+++	0	+	0	oxyde de fer
Jaune	+++	++	+	++	+++	0	+	0	oxyde de fer
Vert	++	++	+	+++	+	0	T	+	malachite
Bleu	++	+++	++	+++	+	0	T	+	bleu égyptien
Blanc++	++	++	+++	++		T	T	0	sulfate de calcium

Quantité croissante de 0 à +++ (0 = absence, T = traces)

II. L'ÉTAT DE CONSERVATION

Avant d'entreprendre toute opération de restauration, il a été nécessaire d'étudier l'état de conservation du temple. Cette étape visait à en recenser tous les éléments constitutifs et à décrire leurs altérations. Le constat d'état, dressé à partir de ces observations, a permis par la suite de rechercher les méthodes préventives et/ou curatives nécessaires pour assurer la conservation du bâtiment.

L'EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT

L'entrée de la chapelle se trouve aménagée dans le mur nord de la salle A. Le périmètre de l'édifice est envahi par les herbes. Des sondages, effectués par D.B. Redford en 1970 lors des fouilles qu'il entreprit aux abords du temple, coupaient l'axe de circulation original.

Dans la cour, la porte et une des deux colonnes se sont effondrées. Leurs blocs étaient éparpillés à terre ou entassés le long du mur d'enceinte. Beaucoup ont été colonisés par des plantes épineuses, dont les racines, plongeant dans les fissures, ont fait éclater la pierre. Par endroits, le grès présentait des zones fortement arénisées.

Du mur d'enceinte de briques crues à laquelle la chapelle est adossée proviennent des quantités importantes de terre. Ces débris, arrachés par les différents facteurs érosifs (la pluie, le vent, mais surtout les gardiens du temple, qui utilisent fréquemment le mur d'enceinte comme chemin de rondé), s'étaient accumulés aux angles est des façades sud et nord et derrière le mur est de la salle C, au sommet duquel ils affleuraient.

4. D'une façon générale, le silicium présent (quand il n'entre pas dans la composition du pigment) provient de la patine siliceuse qui recouvre la couche picturale, prélevée en même temps que les échantillons. Le calcium et le soufre sont issus de la préparation, indissociable de la couche picturale. Enfin, d'autres éléments comme l'aluminium ou le potassium émanent des impuretés contenues dans la roche dont est originaire le pigment.

LE BÂTIMENT

Le dallage

Dans les salles B et C, le sol est couvert par des dalles de grès, par des blocs de remploi (salle C, devant la porte ou le long du mur est), ou par des briques (angle sud-ouest de la salle B).

Dans la salle A, en revanche, il ne subsiste plus que quelques blocs épars. De la terre et du sable bouchaient les interstices. Aux endroits de passage, le niveau était environ 10 cm au-dessous de celui des vestiges de dallage. Le long des murs, au contraire, la terre s'était accumulée.

Dans la salle C, la comparaison de l'état actuel avec les photographies faites en 1976 montre que l'exhaussement du sol était d'environ 10 cm.

Enfin, quelques blocs décorés étaient disséminés dans l'ensemble de la chapelle :

— salle A, le long du mur ouest :

* un fragment de scène d'offrande figurant une main et des vases.

* un fragment de frise de *khekerou* ;

— salle B, à l'angle sud-est :

* un élément de tore d'angle, partiellement enfoui.

D'autres pierres gravées ont été remployées pour le dallage lors de l'édification de la partie libyenne de l'édifice.

Le plafond

Il n'en subsiste plus aucune trace.

*Les parois**Altérations d'origine mécanique*

De nombreuses pierres se trouvent aujourd'hui en retrait par rapport à l'aplomb du mur. D'autres, tout en restant dans le plan du mur, ont bougé par rapport à leur placé d'origine. Ces déplacements peuvent résulter du mouvement de l'ensemble d'un mur, comme c'est le cas pour le mur nord de la salle A. Avant la construction du mur de restauration maintenant l'ensemble de cette paroi, les blocs ont bougé, car rien ne les soutenait. On constate ces mouvements par les décalages qui se sont produits dans les bas-reliefs les plus proches du mur de restauration (salle A, mur nord).

Dans les salles B et C, les parois sud ont pris une forme convexe. Une fissure verticale les parcourt en leur milieu, de haut en bas. À l'arrière, un mur de doublage, sans fondations, a été édifié au début du siècle.

Le flambage du mur, ainsi que la présence de nombreux blocs fissurés, témoignent des contraintes mécaniques qui s'exercent sur l'ensemble. Il est probable que la muraille de briques crues développe une poussée parallèle à ces parois, affaiblies par le mauvais état des assises inférieures (blocs manquants, arénisés ou fissurés). Ne parvenant pas à compenser les forces qui s'exercent, elles se déforment.

État de surface

La pierre, les enduits et la couche picturale étaient recouverts de dépôts sableux plus ou moins épais, incrustés en surface et amassés aux creux des reliefs. Il en résultait un assombrissement de l'ensemble et une atténuation des contours des bas-reliefs. À part cette couche homogène, d'autres corps étrangers d'origine variée (excréments d'oiseaux, nids de guêpes, toiles d'araignées, coulures de boue ou d'enduits de restauration) constellaient la surface, gênant la vision des décors.

Altérations dues à l'homme

Au cours des siècles, les utilisateurs successifs de la chapelle ont laissé des marques de leur passage :

— le double *uræus* porté par le pharaon Chabataka, ainsi que ses cartouches, ont été martelés, probablement sous la XXVI^e dynastie ;

— une croix a été gravée par les coptes dans le mur est de la salle B ;

— des engravures, destinées à recevoir des poutres supportant une couverture légère, furent ménagées dans les blocs décorés en haut des murs nord et sud, et une cavité permettant d'attacher la longe des animaux fut aménagée dans le montant de la porte C. Ils ne peuvent être datés de façon certaine ;

— des *depinti* d'époque indéterminée ont été peints en rouge, en deux endroits de la chapelle (le premier se trouve sur la paroi ouest de la façade ; le deuxième, très délavé, est situé sur la partie nord du mur est de la salle C). Ils ne semblent pas, à première vue, être contemporains.

*ÉTAT DE CONSERVATION DES MATÉRIAUX**Le grès**Altérations mécaniques*

En de nombreux endroits, les blocs sont fissurés, soit de façon anarchique (voit précédemment le cas des murs sud des salles B et C), soit dans le sens des lits de la pierre, quand celle-ci a été mal mise en place (pierre posée en délit) et que la charge supportée est trop lourde. Une autre conséquence des contraintes mécaniques qui s'exercent sur les blocs est la présence d'épaufrures : de petits morceaux de pierre cassée se détachaient fréquemment des arêtes des moellons.

Altérations physico-chimiques

La majorité des pierres des deux ou trois premières assises est érodée sur plusieurs centimètres : les grains de quartz ne sont plus cimentés et tombent au moindre contact. Ailleurs, la surface est constituée par une couche de grès et de sels très mince, très dure et cloquée. Dans la salle A, aux angles sud et nord de la paroi est, les décors que G. Legrain avait relevés lors du déblaiement de la chapelle ont, depuis, totalement disparu.

Les principaux responsables de ces dégradations sont les sels, présents dans la maçonnerie et qui circulent depuis le sol jusqu'à la surface grâce à l'eau dans laquelle ils sont dissous. Lorsque l'évaporation en surface est supérieure à l'apport d'eau capillaire, ils cristallisent. Dans un premier temps, ils apportent une cimentation supplé-

mentaire et consolident la pierre en occupant ses pores. En surface, une croûte saline se forme, obture les vides et piège la poussière déposée, lui donnant une couleur sombre. Par la suite, l'accumulation des sels et les cycles d'hydratation/déshydratation qu'ils subissent participent à la dégradation de la pierre, essentiellement par action mécanique (développement de forces provoquant des fissurations, puis des éclatements).

Des dosages des ions ont été réalisés sur des prélèvements effectués dans une zone présentant d'importantes concrétions salines en surface, située dans l'angle sud-est de la salle C, à 25 cm du sol.

Tableau 2.
Concentrations de différents ions dans un grès altéré.

Nature du prélèvement	Ions sulfates (thénardite Na_2SO_4 et gypse CaSO_4)	Ions chlorures (halite NaCl)	Ions nitrates
Épiderme induré	> 1600	950	250
Grès pulvérulent (5 mm sous la surface)	> 1200	200	100

Valeurs données en mg/l.

Compte tenu du rôle dominant des sels dans les processus de dégradation du grès, il était important de savoir si la maçonnerie continuait à en être alimentée. Le sondage effectué le long de la partie est de la façade nord a permis de constater que la base des fondations se trouve à 1,40 m de la surface du dallage, soit à l'altitude de 74,60 m. D'après les cartes d'isopièzes dressées par C. Traunecker, le niveau de la nappe varie sous la chapelle, depuis la construction du barrage d'Assouan, entre 71,50 m (en février) et 72,30 m (en août et septembre). On peut donc imaginer que, du fait de la stabilisation de la nappe à un niveau où elle n'entre plus en contact avec les murs, l'importance des remontées capillaires dans les fondations est moindre qu'avant 1965. L'arrivée de sels nouveaux dans la maçonnerie étant considérablement réduite, il est probable que les processus de dégradation qui y sont liés sont désormais freinés.

Les enduits

Sur les murs, jusqu'à une hauteur de 60 cm environ, il subsiste des restes d'enduits en de nombreux endroits. On les trouve sous forme de larges plages, dont l'adhérence à la pierre pouvait être mauvaise. Ailleurs, ils se désagrègent et deviennent pulvérulents, ne laissant plus qu'une succession de petits agrégats discontinus ou quelques traces blanchâtres, situées le plus souvent dans les fonds des gravures.

Au niveau des joints, les mortiers sont rarement cohérents. L'augmentation de volume accompagnant leur dégradation se manifeste en surface par la formation de bourrelets : ceux-ci poussent vers l'extérieur l'enduit de surface, parfois gravé, qui finit par tomber.

L'altération des enduits est due essentiellement à deux facteurs. Les écarts de température et d'humidité relative provoquent des variations du volume du sulfate de calcium qui les composent. Les contraintes mécaniques engendrées les fragilisent et finissent par entraîner leur chute.

La couche picturale

Il subsiste sur les murs de la chapelle de nombreux restes de polychromie, le plus souvent à l'état fragmentaire dans le creux des gravures, mais également, et plus

rarement, conservés en zones plus vastes sur les reliefs. La présence de nombreuses traces, sous les coulures d'enduits de restauration (notamment sur le mur ouest de la salle A), laisse penser que, depuis le dégagement de l'édifice, l'ensemble des couleurs s'est fortement altéré.

Sur les façades les plus exposées au soleil, la couche picturale, lorsqu'elle a encore un peu d'épaisseur, était généralement pulvérulente. La plupart du temps cependant, il ne subsiste plus qu'une « impression colorée », c'est-à-dire quelques pigments qui tiennent à peine sur l'enduit de surface. Dans les zones plus à l'ombre, la peinture, encore cohérente, avait tendance à s'écailler. Son adhérence au revêtement était assez faible.

La conservation de la couche picturale dépend avant tout de celle de son support, c'est-à-dire du grès et de l'enduit. Lorsque ces derniers sont sains, son altération est essentiellement tributaire de celle du liant. Les pigments d'origine minérale sont, en effet, très résistants à la lumière. Les principales sources de dégradation sont les ultraviolets : ils catalysent l'oxydation de la gomme arabique, causant sa fragmentation. La peinture devient alors pulvérulente, et sa sensibilité à l'eau augmente.

III. LES ANCIENNES RESTAURATIONS

RESTAURATIONS ANTIQUES

Réfection des décors

L'observation *in situ* de la superposition des différents niveaux d'enduits et de couches picturales, ainsi que les analyses effectuées en laboratoire ont permis de tirer les conclusions suivantes :

Partie libyenne (salles B et C, mur sud de la salle A)

Dans les salles B et C, on constate la présence de deux états de décoration. Rien ne permet d'indiquer que le deuxième décor calquait le premier, ni de replacer son exécution dans l'histoire de la chapelle.

1^{er} niveau, décor primitif, reprenant les formes gravées dans la pierre :
 — enduit rose sur la surface des joints et irrégularités du mur ; bouche-pores blanc, très fin, couvrant les pierres gravées ;
 — couche picturale.

2^e niveau :
 — agrégats d'enduit blanc altéré, d'épaisseur variable, toujours supérieure au millimètre, dépourvus de couche picturale.

Façade primitive (mur sud de la salle A)

1^{er} niveau : identique à celui décrit pour les salles B et C.

2^e niveau :
 — enduit blanc homogène empâtant les fonds polychromes de la gravure originale ;
 — couche picturale.

Sur le montant ouest de la porte B, subsistent les traces d'un décor, peint en rouge sur un enduit blanc, d'environ 0,5 mm d'épaisseur ; ce décor recouvre un niveau polychrome, posé sur un bouche-pores très fin qui masque à peine le grain de la pierre. L'aspect très lacunaire de la couche supérieure ne permet pas de dire si cette deuxième phase de décoration reprenait ou non la précédente. Les fragments encore visibles sur les personnages (robe de la divine adoratrice dans la scène d'allaitement) suivent la gravure originale, alors que, sur les textes, la couleur n'existe plus qu'à l'état de traces, et ne semble pas correspondre aux hiéroglyphes du texte original.

À l'est de la fausse porte, on retrouve cette stratigraphie dans les fonds entre les hiéroglyphes situés au-dessous de l'image du roi. Dans ce cas, la seule couleur employée est le blanc.

Enfin, sur les palmettes situées au sommet de la façade primitive, la peinture est parfois recouverte d'une couche d'enduit très sale. Ceci n'apporte pas d'éléments permettant de savoir si le niveau supérieur semble reprendre, au moins partiellement, la gravure libyenne, ni d'affirmer qu'il soit contemporain de la transformation de l'édifice sous la dynastie éthiopienne.

Partie éthiopienne (salle A, murs nord, est et ouest)

Murs nord et ouest

Pas de superposition nette :

— enduit : plâtre blanc sur la surface des joints et irrégularités de la pierre ; bouche-pores blanc et fin sur les gravures et existence d'agrégats épais : s'agit-il de l'enduit original altéré ou des restes d'un deuxième décor ? Dans la mesure où il n'existe aucune zone où la polychromie soit recouverte, aucune hypothèse ne peut être préférée à l'autre ;

— couche picturale.

Mur est

Les observations faites pour les murs nord et ouest restent valables.

En outre, sur les deux assises supérieures de restauration antique, on constate la présence d'un enduit blanc chargé en sable de forte granulométrie. Sur l'assise située juste en dessous, on le retrouve, couvrant partiellement les hiéroglyphes peints. Dans la mesure où cet enduit n'est présent à aucun autre endroit, on peut penser qu'il s'agit de coulures provenant de la partie supérieure. Cependant, on ne peut exclure l'hypothèse d'un plâtrage volontaire, contemporain de l'ajout des deux assises du sommet.

Restauration du mur est de la salle A

Au-dessus du registre supérieur, deux assises en moellons de grès ont été ajoutées, coupant la partie haute du décor éthiopien. Aucun élément ne permet de dater cette intervention de manière absolument certaine. Toutefois, de minces indices permettent d'envisager une hypothèse : cette intervention serait contemporaine de la construction de l'enceinte en briques crues (sous Nectanebo, XXX^e dynastie). Son parement débordait en effet, sur la chapelle, alors que, sur la façade, ces blocs de restauration n'avaient pas été ravalés, ce qui indiquerait qu'ils étaient cachés, peut-être pris dans la muraille. En outre, dans la salle A, l'assise supérieure est pourvue d'un décrochement, vraisemblablement prévu pour accueillir l'extrémité d'un plafond, sur lequel aurait pu reposer la partie débordante du mur de briques crues.

RESTAURATIONS EFFECTUÉES DEPUIS 1899

En 1899, G. Legrain fait dégager les abords de la muraille est du temple de Karnak. Au cours du déblaiement, il découvre la chapelle d'Osiris *Heqa-djet*. Après avoir dégagé les trois salles, il effectue un relevé des textes et une description rapide des scènes, puis, selon ses propres termes, « répare le temple qui était loin d'être en bon état »⁵. Dans la salle A, il complète les parois antiques ouest, sud et nord, partiellement détruites par un mur de soutènement, restituant le volume de la pièce. À l'extérieur, il double les façades ouest et sud par un coffrage sans fondations (à l'ouest, la première assise est enfouie sous 10 cm de terre à peine ; au sud, elle repose sur les restes d'une structure en briques crues, dépassant du sol de plusieurs centimètres). Tous ces murs de restauration sont constitués de moellons de grès (dont certains présentent des gravures pharaoniques), posés avec un mortier *homra* de couleur rose (ciment, chaux et brique concassée).

En 1922, M. Pillet effectue une deuxième campagne de restauration. Il refait les enduits et restaure les chambranles de la porte B. Un petit muret en briques cuites est élevé au-dessus du mur est de la salle C. Sa fonction était notamment de retenir, lors des fortes pluies, les coulées de boue provenant de l'enceinte de briques crues. En 1994, les décombres qui en proviennent affleuraient au sommet du mur : l'eau et la terre pouvaient de nouveau couler sur le décor.

Enfin, il faut noter, sur la partie ouest du mur nord de la salle A, au niveau de la coiffe de la déesse Sechat, la présence d'un badigeon passé à la brosse. Sa couleur est proche de la pierre avant nettoyage, et il masque des taches de ciment incrustées sur la surface du grès. Aucune source ne permet de dater cette intervention.

IV. PROPOSITION DE TRAITEMENT

Le traitement, visant avant tout la conservation de l'édifice, a été défini de façon à limiter au maximum les interventions et à assurer, dans la mesure du possible, leur réversibilité. Les travaux engagés ont eu pour objet de restituer l'unité de l'édifice : il fallait éviter toute falsification esthétique ou historique, en veillant à ne pas effacer les traces du passage du temps. Ainsi, aucun des états successifs du bâtiment n'a été mis en valeur de façon préférentielle. D'autre part, l'ensemble des rénovations a été réalisé de façon discrète, tout en laissant celles-ci facilement repérables.

LES ALENTOURS DE LA CHAPELLE

Au cours de l'année 1994-1995, seul l'édifice a été restauré. La cour, les colonnes et le porche feront l'objet d'une campagne ultérieure. Cependant, quelques opérations indispensables à la conservation et à la mise en valeur de l'édifice ont été menées. Ainsi, il a fallu déblayer les débris provenant de l'enceinte et accumulés derrière le muret édifié par M. Pillet. La retenue qu'il ménageait était comblée : la brique crue pouvait de nouveau pénétrer dans la salle C, accélérant l'exhaussement du sol et l'encrassement des décors.

5. G. Legrain, *RT* 22, 1900, p. 147.

Pour faciliter l'accès au bâtiment, les sondages effectués par D.B. Redford ont été comblés, et l'espace autour de la chapelle dés herbé.

LA CHAPELLE

Le dallage

La première opération a consisté à ranger les trois blocs décorés sur des cales de bois, afin de les isoler des remontées capillaires. Leur examen ayant permis de conclure qu'ils ne s'intégraient à aucun des murs, ils iront rejoindre ultérieurement les banquettes prévues à l'extérieur de la chapelle. Puis, la surface du sol, entre les blocs manquants, après avoir été dégagée sur environ 10 cm, a été nivelée et recouverte de petits galets. Cette intervention a permis de rétablir le niveau du sol par rapport aux vestiges du dallage antique et de stabiliser la poussière. Au cours de la réalisation de cette opération, une petite figurine en bronze de 8 cm de haut, représentant un Osiris debout, a été découverte dans la terre entre les dalles, le long du mur nord de la salle C. Lors du dégagement de la chapelle et de la fouille qui avait suivi, G. Legrain indique avoir découvert trois statuettes semblables dans la même salle.

Le plafond

En vue de la protection des décors contre l'action du soleil direct, la question de savoir si une couverture de l'édifice devait être effectuée a été envisagée. La décision fut prise de ne pas réaliser de plafond : du fait de la profondeur du bâtiment et de la disposition en chicane des portes de communication, les différentes pièces seraient demeurées trop obscures pour permettre d'apprécier la richesse des gravures. Ajoutons que la nature des traitements appliqués aux différents matériaux subissant l'action dégradante du soleil devrait permettre d'en atténuer suffisamment certaines conséquences.

La structure

Les travaux nécessaires à la conservation des murs de restauration (reprise des fondations, bouchage des fissures, réfection des enduits) ont été entrepris. Nous avons laissé en place les blocs portant des gravures pharaoniques qui y sont remployés, en prenant soin de débarrasser leur surface des coulures d'enduit dont ils étaient maculés, afin qu'ils soient bien visibles.

Ne pouvant, pour des questions de temps et de moyens, stabiliser le mur sud des salles B et C, on s'est gardé d'ôter les agrafes métalliques débordant sur les gravures : elles ont simplement été peintes dans un ton proche de celui de la pierre, de façon à être mieux intégrées à l'ensemble de la paroi.

Mortiers et enduits

Tous les enduits de restauration fissurés, ou dont la couleur était devenue trop sombre, ont été enlevés. À leur place, ainsi que dans les joints ouverts, les épaufrures et les fissures, de nouveaux mortiers ont été posés.

Ils sont composés d'une base d'accrochage en ciment blanc (qualité Portland), chaux et sable, recouverte d'un enduit pigmenté. Ils redonnent à l'ensemble une unité

esthétique et empêchent la pénétration des particules atmosphériques, des insectes et des oiseaux. De plus, leur rôle est de capter un maximum de cristallisations salines dans leur espace poreux, afin de ralentir la dégradation de la roche. Les matériaux de ragréage utilisés (le ciment, la chaux et le sable) ont été choisis en fonction de leurs propriétés mécaniques et de leur comportement dans le temps au sein d'un milieu agressif particulier, mais également de leur disponibilité en Égypte. Le rôle de la couche superficielle colorée est avant tout de restituer l'unité de la paroi. Elle doit donc parfaitement s'intégrer par sa texture et sa couleur au matériau originel qui l'entoure. La quantité de pigment, ainsi que la granulométrie du sable employé, ont donc été fixées avec précision.

Le ragréage a été le plus souvent exécuté légèrement en retrait. Les parties originelles sont ainsi nettement séparées des zones restaurées et mises en valeur par le décrochement et la légère ombre portée créant un fin cerne noir. En règle générale, les parties manquantes n'ont pas été restituées. Dans de rares exceptions, là où l'absence de décor entravait la compréhension d'une partie du bas-relief, l'enduit a été modelé, afin de rétablir le passage entre les lignes (œil d'Amon, sur le mur nord de la salle A ; aile du faucon, sur le mur est de la salle C).

Nettoyage

Le nettoyage a visé à mettre en évidence l'état actuel de la couche picturale, des enduits et de la gravure. Les matières étrangères, qui uniformisaient l'aspect général et atténuaient les reliefs, ont été enlevées. Les méthodes employées ont été définies en fonction de la nature et de la résistance de la substance à éliminer, ainsi que de celles du support : elles ont été soit mécaniques, soit chimiques.

Les amas les plus épais (terre séchée, éclaboussures d'enduits de restauration, nids de guêpes...) ont d'abord été amincis à l'aide d'un scalpel ou d'un petit burin. Les résidus subsistant ainsi que le voile de poussière siliceuse ont été supprimés par micro-abrasion. Cette technique « consiste à projeter à l'aide d'une microbuse un jet d'air sec sous faible pression véhiculant des particules abrasives inertes de granulométrie calibrée »⁶. Cette méthode, éprouvée depuis près de 10 ans sur les différents chantiers réalisés à Karnak (nettoyage de la « chapelle d'albâtre » en 1988, de l'*Akh-menou* de 1986 à 1989, du sanctuaire d'Alexandre en 1988-1989, du sanctuaire de Philippe Arrhidée en 1992-1993 et des salles nord et sud d'Hatchepsout en 1993-1994) donne d'excellents résultats et est adaptée aux problèmes rencontrés. L'abrasif utilisé a été l'oxyde d'alumine dont les grains calibrés ont un diamètre de 29 µm.

Quelques produits d'altération, comme les croûtes salines, ne se prêtent pas à l'enlèvement par microabrasion. Ils sont trop durs et nécessitent un nettoyage long, fastidieux et dangereux pour le support, généralement plus tendre. Pour en venir à bout, il faut recourir à l'utilisation d'agents chimiques (le solvant utilisé pour retirer les croûtes salines a été l'eau distillée), employés sous forme de gels, en association avec de l'argile et de la carboxyméthylcellulose (gélifiant). Cette méthode permet de prolonger l'action du produit de nettoyage en freinant son évaporation. D'autre part, elle facilite la suppression des résidus non dissous, qui sont « arrachés » de la surface à nettoyer lors du séchage du gel. Enfin, comme le gel présente une forte porosité, les substances solubilisées viennent se déposer en surface lors de l'évaporation de l'eau et ne restent pas dans le matériau originel.

⁶, D. Le Fur, *La conservation des peintures murales des temples de Karnak*, ERC, Paris, 1994, p. 154.

Ces opérations, menées sur près de 200 m², ont permis de retrouver les couleurs et les volumes d'origine, de faire apparaître de nombreux détails, notamment dans la finition des hiéroglyphes, et de faire ressortir quantité de traces ténues de couleur. Sur les murs est et nord de la salle A, la présence suffisante de zones colorées a permis d'effectuer une proposition de reconstitution de la polychromie. Après avoir noté tous les restes de couleur apparus à la suite du nettoyage, il a été possible, par recouplements, de restituer pour la plupart des hiéroglyphes un signe coloré. Dans le cas des personnages, seule la polychromie d'Amon, représenté cinq fois, a pu être reconstituée. Pour les autres figures, qui n'apparaissent qu'une seule fois, aucune systématique n'a pu être établie. À partir de cette étude, une reconstitution a été proposée.

Consolidation du grès

Les zones arénisées ont été consolidées par pulvérisation de silicate d'éthyle Wacker® OH, consolidant organique à base de silicium. Sa faible viscosité lui permet de pénétrer dans le grès par capillarité, où il réagit avec l'eau du milieu et précipite sous forme d'un réseau de silice. Lorsqu'il est bien mis en œuvre, le résultat obtenu est satisfaisant : la pierre retrouve sa cohésion, tout en conservant ses propriétés physiques et esthétiques. Afin d'obtenir le résultat le plus favorable, le silicate d'éthyle a été passé au mois de novembre, pendant lequel l'humidité relative a varié de 70 % au lever du jour à 30 % à la mi-journée. Les zones exposées au soleil direct ont été hâchées après le passage du produit, afin de conserver le maximum d'eau dans la pierre et de ralentir l'évaporation des monomères.

Collages

Deux sortes de problèmes devaient être résolus : le collage des pierres en œuvre fissurées et celui des petits morceaux de grès qui se détachaient de la surface (au niveau des épaufrures par exemple).

Dans le premier cas, le collage s'est généralement effectué sans démonter le moellon, dans la mesure où cette opération traumatisante aurait risqué d'entraîner des pertes de matière. Pour résister aux forces de compression ou de traction qui s'exercent au sein de la paroi, l'adhésif employé devait posséder une très bonne résistance mécanique. De plus, il devait être suffisamment fluide pour pénétrer en profondeur dans les fissures et quelques millimètres sous la surface, pour assurer un lien solide entre les morceaux.

L'adhésif choisi a été une résine époxydique peu visqueuse (Araldite® AY 103 et durcisseur HY 956). Sa bonne résistance aux agents chimiques et ses très bonnes propriétés mécaniques en font un produit adapté aux impératifs définis. Il ne faut pas perdre de vue que le traitement est totalement irréversible. Les faces des fractures sont imprégnées et le film formé, tridimensionnel, ne peut être solubilisé. Par conséquent, seuls ont été traités les blocs dont les morceaux étaient encore mobiles après la pose des nouveaux mortiers de restauration. Les autres, maintenus par la maçonnerie environnante, pouvaient se passer d'une telle intervention, leur unité n'étant pas menacée.

Pour les petits fragments épars, l'absence de contraintes mécaniques a permis de choisir l'adhésif de façon plus libre. Notre choix s'est porté sur une résine polyester chargée (Marmokit 1000 Universel). Sa viscosité élevée fait qu'elle reste en surface, sans pénétrer dans le grès. De plus, une fois sec, l'adhésif se clive assez bien, sans endommager son support. Par conséquent, malgré la nature réticulée du film, ces collages ont une meilleure réversibilité. Enfin, la vitesse de polymérisation élevée de

cette résine (environ 10 minutes) permet de maintenir le morceau en place pendant la prise, évitant ainsi d'éventuels décalages en surface.

Consolidation des enduits antiques et couche picturale

Le fixage de surface est rendu nécessaire par la pulvéulence ou l'écaillage des couches polychromes et par la dégradation de certains enduits. Cette opération a pour objet « d'unir au support mural les fragments d'enduits décollés, les grains de pigments et les écailles de la couche picturale »⁷.

Sur les peintures, le fixatif projeté remplace le liant oxydé. Ainsi, il les protège contre l'incrustation des poussières organiques et l'action des agents atmosphériques. De plus, en régularisant la surface, il permet de diminuer le phénomène de diffraction de la lumière, ravivant par là même les couleurs. Compte tenu du caractère irréversible de l'imprégnation et de sa localisation, il était nécessaire de choisir un adhésif aux propriétés très stables. Nous avons retenu le Paraloïd B 72, utilisé depuis de nombreuses années, et dont le vieillissement semble satisfaisant. Il a été employé en solution à 2,5 % dans du P-xylène. Ce solvant, peu toxique, possède une vitesse d'évaporation moyenne qui permet au Paraloïd de pénétrer suffisamment dans le matériau. La faible concentration de la solution permet de conserver la matité des surfaces. En revanche, elle oblige, au moins sur les zones épaisses, à pulvériser plusieurs couches.

Ce type de consolidation n'est efficace que si l'espace séparant le matériau et le support est suffisamment réduit. Dans certains cas, les enduits sont trop éloignés du grès. L'adhésif n'a pu alors remplir le vide existant, et nous avons dû trouver une autre technique de refixage.

Le matériau finalement retenu a été un liant acrylique en émulsion dans l'eau. La nature des monomères qu'il contient est proche de celle du Paraloïd B 72. Ses propriétés physico-chimiques et sa stabilité ont été jugées adaptées aux conditions qu'impose le milieu. L'ajout de xylène (1 % en volume) a permis de l'épaissir ; sa consistance crémeuse l'empêche de se diffuser dans les pores de la pierre. Après séchage, malgré un retrait important dû au départ des solvants, il subsiste assez de ponts entre la pierre et l'enduit pour assurer un collage satisfaisant. De plus, comme il n'imprègne pas les matériaux, il reste relativement réversible.

La restauration effectuée dans la chapelle d'Osiris *Hequ-djet* a permis d'ouvrir celle-ci au public. Les traitements ont été réalisés suivant les principes d'intervention minimum, d'innocuité et de réversibilité, tels qu'ils ont été définis en 1966 dans la Charte de Venise. Les décors qui menaçaient de disparaître sont aujourd'hui sauvés et à nouveau lisibles. La réfection des enduits de restauration a permis d'améliorer considérablement la présentation du bâtiment. Enfin, compte tenu de la modification du régime hydrologique du sol, il semble probable que le processus d'altération des maçonneries soit stoppé. Les résultats obtenus au cours de cette campagne de restauration devraient, par conséquent, s'avérer plus durables que ceux des précédentes.

À présent, afin de pouvoir rendre au temple son axe de circulation originel, il serait souhaitable d'entreprendre l'étude, la restauration et le remontage de la porte en grès qui s'ouvre dans le mur de briques crues au nord de la cour. En attendant ces travaux, les blocs, éparpillés au sol, seront prochainement protégés, en étant placés sur des mastabas prévus à proximité.

7. *Id.*, *ibid.*



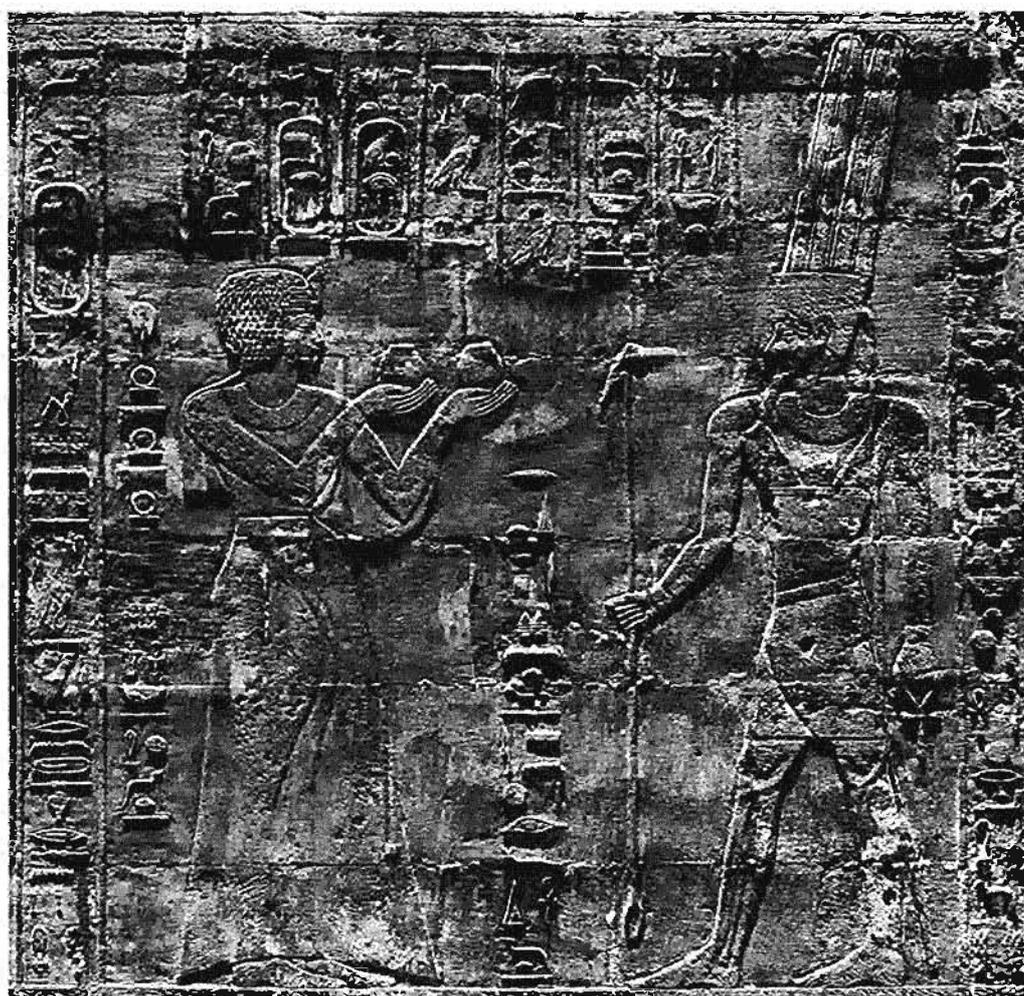
a. Première salle, paroi est, détail (© CNRS/CFEETK, A. Chéné, R. Perrot).



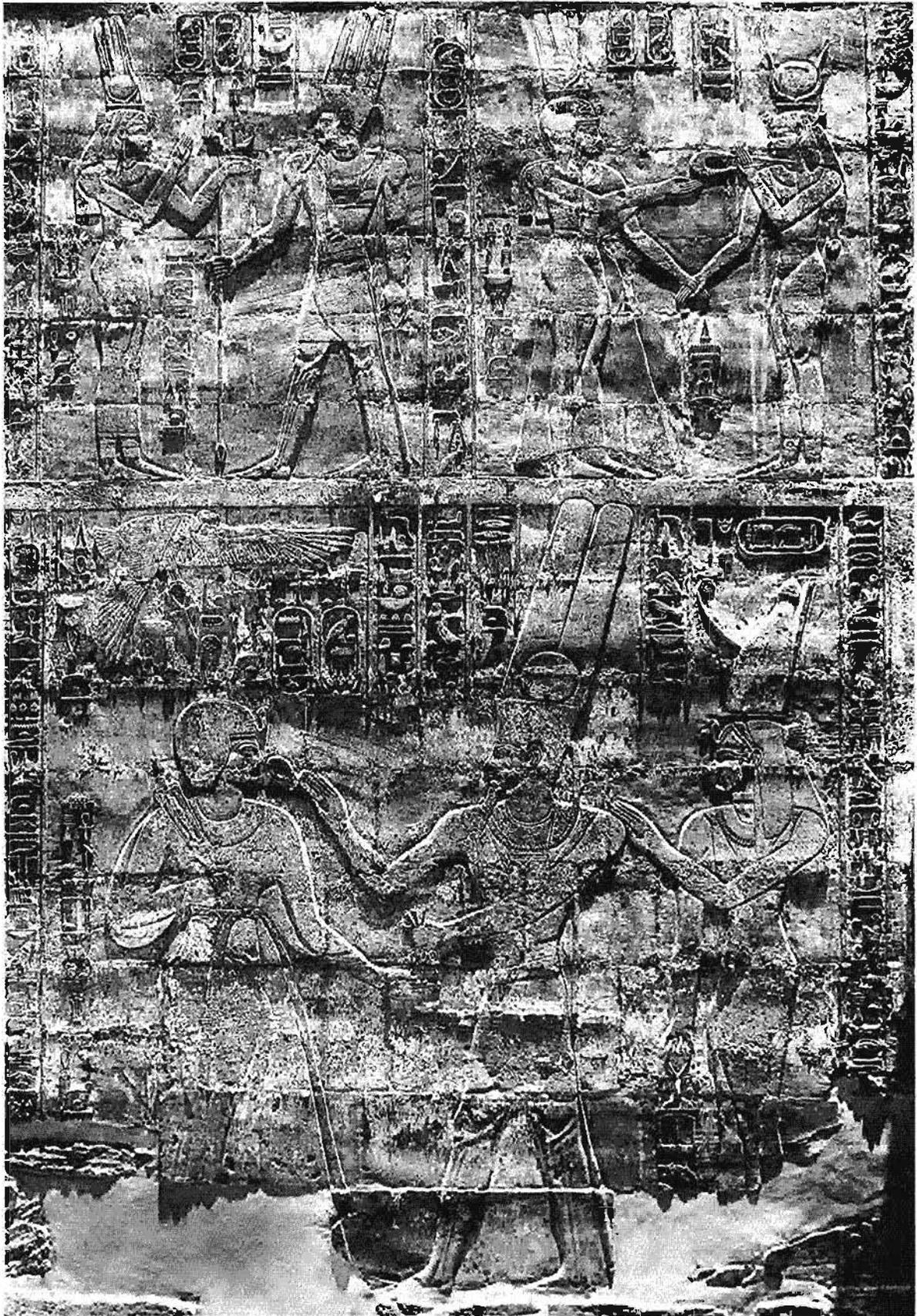
b. Première salle, paroi est, détail (© CNRS/CFEETK, A. Chéné, R. Perrot).



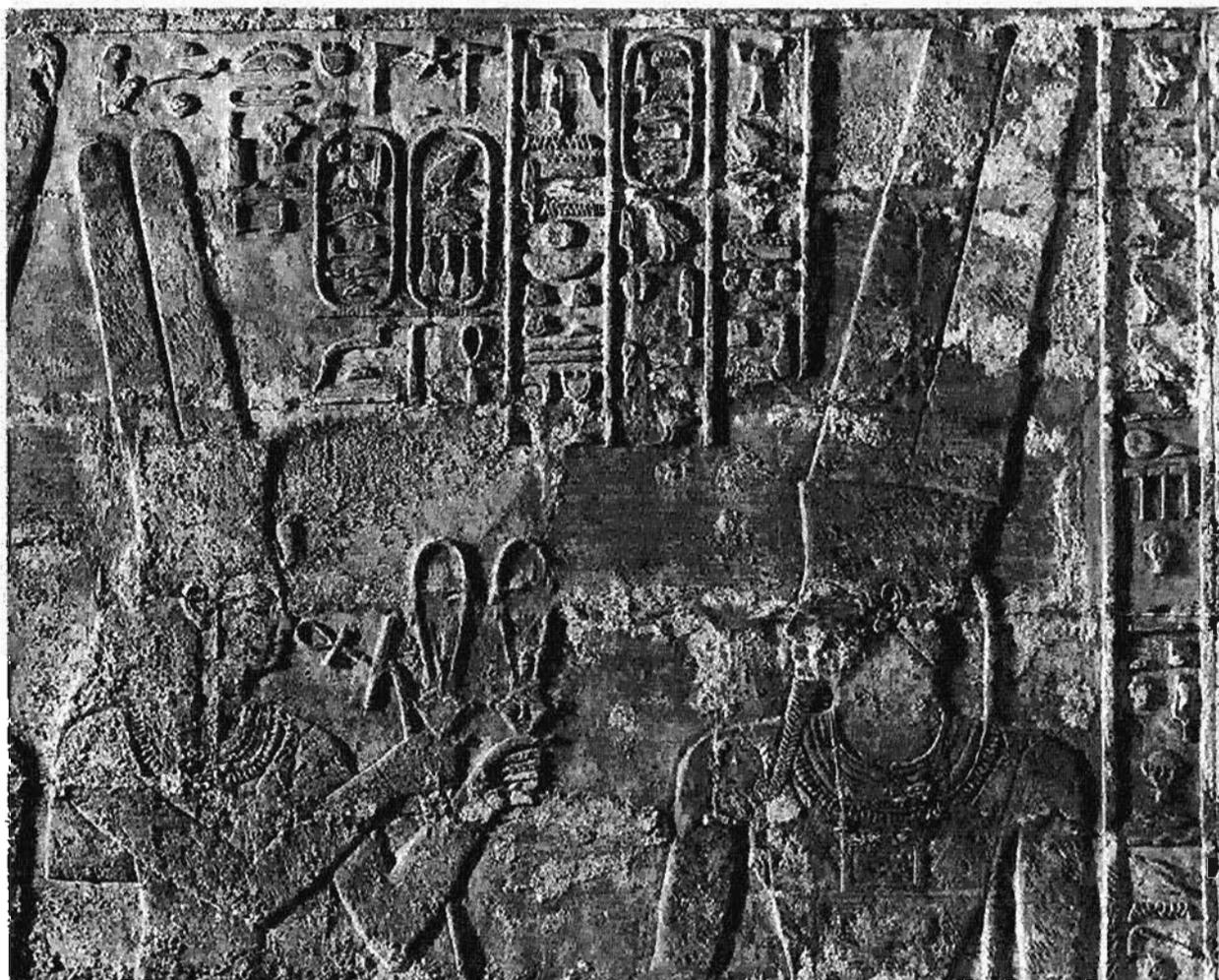
a. Première salle, paroi nord, détail (© CNRS/CFEETK, A. Chéné, R. Perrot).



b. Première salle, paroi nord (© CNRS/CFEETK, A. Chéné, R. Perrot).



Première salle. paroi est (© CNRS/CFEETK, A. Chéné, R. Perrot)



a. Première salle, paroi nord, détail (© CNRS/CFEETK, A. Chéné).



b. Première salle, paroi nord, détail (© CNRS/CFEETK, A. Chéné).



Sanctuaire, mur est (© CNRS/CFEETK. A. Chéné).