



**HAL**  
open science

## **TT 33 - Tombe de Padiaménopé (Thèbes-ouest, 2021)**

Claude Traunecker, Silvia Einaudi, Isabelle Régen, Lucie Antoine, François Boyer, Sophie Duberson, Mohamed Gaber, Joëlle Le Roux, Bernard Mathieu, Simone Nannucci, et al.

### ► **To cite this version:**

Claude Traunecker, Silvia Einaudi, Isabelle Régen, Lucie Antoine, François Boyer, et al.. TT 33 - Tombe de Padiaménopé (Thèbes-ouest, 2021). Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger, 2022, 10.4000/baefe.5950 . hal-03840356

**HAL Id: hal-03840356**

**<https://cstb.hal.science/hal-03840356>**

Submitted on 5 Nov 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## TT 33 – Tombe de Padiaménopé (Thèbes-ouest, 2021)

Claude Traunecker, Silvia Einaudi, Isabelle Régen, Lucie Antoine, François Boyer, Sophie Duberson, Mohamed Gaber, Joëlle Le Roux, Bernard Mathieu, Simone Nannucci, Gaël Pollin, Héroïse Smets et Stéphane Moularat

---



### Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/baefe/5950>

DOI : [10.4000/baefe.5950](https://doi.org/10.4000/baefe.5950)

ISSN : 2732-687X

### Éditeur

ResEFE

### Référence électronique

Claude Traunecker, Silvia Einaudi, Isabelle Régen, Lucie Antoine, François Boyer, Sophie Duberson, Mohamed Gaber, Joëlle Le Roux, Bernard Mathieu, Simone Nannucci, Gaël Pollin, Héroïse Smets et Stéphane Moularat, « TT 33 – Tombe de Padiaménopé (Thèbes-ouest, 2021) » [notice archéologique], *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger* [En ligne], Égypte, mis en ligne le 01 juin 2022, consulté le 20 juillet 2022. URL : <http://journals.openedition.org/baefe/5950> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/baefe.5950>

---

Ce document a été généré automatiquement le 20 juillet 2022.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International  
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

# TT 33 – Tombe de Padiaménopé (Thèbes-ouest, 2021)

Claude Traunecker, Silvia Einaudi, Isabelle Régen, Lucie Antoine, François Boyer, Sophie Duberson, Mohamed Gaber, Joëlle Le Roux, Bernard Mathieu, Simone Nannucci, Gaël Pollin, Héloïse Smets et Stéphane Moularat

---

## NOTE DE L'AUTEUR

**Année de la campagne :** 2021 (21 octobre-22 novembre)

**Autorité nationale présente :** Nagm Eldin Sayed Mostafa (inspecteur) et Mohamed Mahmoud El-Nagar (restaurateur) représentaient le ministère du Tourisme et des Antiquités (MoTA).

**Numéro et intitulé de l'opération de terrain :** 17146 – La nécropole thébaine au VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C. La tombe du prêtre-lecteur Padiamenopé (TT 33, fin XXV<sup>e</sup>-début XXVI<sup>e</sup> dynastie) : mission épigraphique et archéologique

**Composition de l'équipe de terrain :**

Mission épigraphique et archéologique :

Claude Traunecker, égyptologue (université de Strasbourg-CNRS, UMR 7044 ArcHiMedE) ; Silvia Einaudi, égyptologue (CNRS-PSL-EPHE, UMR 8546 AORoc) ; Isabelle Régen, égyptologue (université Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, UMR 5140 ASM) ; Bernard Mathieu, égyptologue (université Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, UMR 5140) ; Simone Nannucci, archéologue (université de Strasbourg, UMR 7044) ; Mohamed Gaber, topographe (Ifao) ; Gaël Pollin, photographe (Ifao) ; Héloïse Smets, doctorante (université de Strasbourg, UMR 7044) ; Samah Abdel Moneim, stagiaire-épigraphiste, (CEDAE) ; Naglaa Ezzeldin, stagiaire-épigraphiste (université d'Hélouan) ; Sherouk Shehada, stagiaire-épigraphiste (université d'Hélouan).

Mission d'expertise (assainissement et conservation) :

François Boyer, <https://www.idref.fr/245250913> (pôle conservation préventive,

C2RMF) ; Sophie Duberson, restauratrice (département des Antiquités égyptiennes, musée du Louvre) ; Joëlle Le Roux, restauratrice (service de la conservation préventive à la direction de la recherche et des collections du musée du Louvre) ;

Stéphane Moularat, chargé de mission patrimoine culturel (CSTB) ; Lucie Antoine, restauratrice (indépendante) ; Ahmed Younes, conservateur/restaurateur (Ifao) ; Christine Gallois, organisation et coordination (fonds Khéops pour l'archéologie) ; Gérard Ménéroud, organisation et coordination (fonds Khéops pour l'archéologie).

**Partenariats institutionnels :**

- Institut français d'archéologie orientale (Ifao)
- université Paul-Valéry Montpellier 3
- CNRS, UMR 5140 Archéologie des sociétés méditerranéennes (ASM)

**Organismes financeurs :**

- fonds Khéops pour l'archéologie (Paris)
- Institut français d'archéologie orientale (Ifao)
- CNRS, UMR 5140 Archéologie des sociétés méditerranéennes (ASM)
- université Paul-Valéry Montpellier 3
- LabEx « Archimède », ANR-1-LABX-0032-01

**Données scientifiques produites :**

<https://www.ifao.egnet.net/archeologie/tt33/>

Carnet de la mission épigraphique française dans la tombe de Padiamenopé,

<https://tombett33.hypotheses.org/> (création et administration : Isabelle Régen)

## 1. Fouilles dans la première salle hypostyle (salle I)

Simone Nannuci et Héloïse Smets

- 1 Suite à un premier sondage limité, réalisé lors de la campagne 2019, la fouille a été étendue au sol de la nef centrale et de la nef latérale sud de la première salle hypostyle, soit environ 2/3 de sa surface, ainsi qu'aux deux passages reliant la salle au porche d'une part et à la deuxième salle hypostyle d'autre part, pour une surface totale d'environ 115 m<sup>2</sup> pour une profondeur maximale d'une cinquantaine de centimètres (fig. 1).

Fig. 1. TT 33. La nef latérale sud de la première salle hypostyle avant la fouille. Vue vers l'ouest (H. Smets).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_001

- 2 Les travaux ont été réalisés en s'adaptant aux besoins logistiques de l'ensemble de la mission. Pour cette raison, il n'a pas toujours été possible de travailler en extension sur une grande surface.
- 3 La fouille a révélé un important niveau de débris et de matériaux hétérogènes produits par les activités successives d'enlèvement et de nivellement liées aux différentes utilisations que la salle a connues au fil du temps (c'est-à-dire principalement un usage comme étable/écuries et magasin du Service des antiquités). Le matériel de cette couche comprend des objets modernes, tels que des restes d'emballages de bougies et d'allumettes et de journaux européens de la fin du XIX<sup>e</sup> et du début du XX<sup>e</sup> siècle, ainsi que des objets provenant de la tombe elle-même, comme des ouchebtis de la Troisième Période intermédiaire.
- 4 Au-dessous, surtout dans la zone adjacente à l'entrée et le long de la nef centrale, de multiples couches sont marquées par d'abondants restes de paille et d'importantes traces de déjections animales (ânes, bovins, chameaux et moutons), entrecoupées de surfaces composées de fumier compacté en association avec de petits foyers et des accumulations de cendres. Cela indique clairement qu'au moins cette partie de la pièce a été utilisée à plusieurs reprises comme étable/écurie et bivouac. Ces traces d'occupation sont absentes ou plus atténuées vers le fond de la salle, où le niveau de débris atteint souvent directement le sol rocheux.
- 5 Cette phase d'occupation a fortement perturbé et presque complètement éliminé les contextes les plus anciens. Ces derniers sont documentés par des dépôts comprenant des restes humains, souvent brisés et brûlés, mis au jour dans certaines parties de la salle non contiguës. Dans un cas, l'une de ces couches a été trouvée sous l'effondrement d'une partie du plafond et a révélé non seulement des os brisés et brûlés, mais aussi des restes de bandages et de bois brûlé. Ce sont les vestiges de la réutilisation de la tombe

pour des sépultures à une période qui reste à préciser. Une partie du matériel mis au jour, en particulier les restes de momies, de cercueils, de cartonnages peints, d'étiquettes en bois, les perles, les amulettes et les figurines funéraires, pourrait provenir de ces inhumations, mais il pourrait également s'agir des vestiges de l'utilisation de la pièce en tant que magasin des antiquités pendant de nombreuses années.

- 6 L'achèvement des fouilles jusqu'au sol rocheux de la salle a permis de retrouver son volume et ses proportions d'origine et de mettre au jour les vestiges des quatre piliers, ainsi que d'autres détails architecturaux, qui n'étaient plus visibles (fig. 2-5).

Fig. 2. TT 33. La nef latérale sud de la première salle hypostyle après la fouille. Vue vers l'ouest (S. Nannucci).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPPF\_002

Fig. 3. TT 33. Le passage I.1 entre le porche et la première salle hypostyle après la fouille. Vue vers l'ouest (S. Nannucci).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_003

Fig. 4. TT 33. Le passage I.1 entre la première salle hypostyle et le porche après la fouille. Vue vers le nord-est (S. Nannucci).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_004



Fig. 5. TT 33. Le passage II.1 entre la première et la deuxième salle hypostyle après la fouille. Vue vers l'ouest (S. Nannucci).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_005

- 7 Toutes les couches fouillées ont livré des milliers de fragments de parois en calcaire avec des inscriptions hiéroglyphiques et des décorations en relief provenant des parois, des piliers et du plafond de la salle, des passages I.1 et II.1, mais aussi du porche et du cénotaphe (fig. 6).

Fig. 6. TT 33. Première salle hypostyle, nef latérale sud, couche de fragments de parois en dessous d'un des sols d'occupation. Vue vers l'ouest (S. Nannucci).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_006

- 8 Ces derniers, pour la plupart, ont échappé au noircissement aujourd'hui visible sur les parois de la tombe et ont conservé leur polychromie. L'étude de ce matériel, visant à reconstituer les textes et les scènes présents sur les parois et surtout sur les piliers qui ne sont plus conservés, a commencé cette année avec leur catalogage et se poursuivra ultérieurement avec leur éventuel repositionnement à leur emplacement d'origine ; à cette fin, toute la surface de la salle a été divisée en 15 secteurs (nommés par les lettres A à O) afin de noter leur provenance.
- 9 L'abondant mobilier découvert lors de la fouille a fait l'objet d'un premier enregistrement. 20 fragments d'ouchebtis en pierres diverses et en faïence égyptienne, attribuables au matériel funéraire de Padiaménopé par la mention de son titre de prêtre-lecteur et de son nom sur ces derniers et/ou par leur style, ont été mis au jour dans divers contextes (fig. 7).

Fig. 7. TT 33. Ouchebtis de Padiaménopé retrouvés pendant la fouille de la première salle hypostyle (H. Smets).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPPM\_001

- 10 Ils proviennent probablement de la chambre funéraire et ont été abandonnés après son pillage. La majorité d'entre eux a été mise au jour dans la nef centrale et le passage vers le porche.
- 11 L'achèvement de la fouille de la salle est prévu pour la campagne 2022, lorsque la fouille de la deuxième salle hypostyle sera également réalisée.

## 2. Conservation et restauration

Sophie Duberson et Lucie Antoine

### 2.1. Nettoyage des fragments trouvés lors de la fouille archéologique

- 12 Cette année, un travail important de conservation-restauration a été mené sur les multiples fragments de parois trouvés au sol lors de la fouille archéologique menée dans la salle I. Les fragments ont été triés puis nettoyés à l'extérieur de la tombe, par une équipe de restaurateurs égyptiens encadrés par Younes Ahmed, restaurateur à l'Ifao. Les fragments ont été débarrassés de la saleté résiduelle, composée de poussière ou de terre et de sable compactés, et nettoyés à sec et au bâtonnet de coton avec une solution d'eau et d'alcool pour permettre leur lecture et leur documentation (fig. 8).

Fig. 8. TT 33. Nettoyage des fragments trouvés lors de la fouille archéologique par une équipe de restaurateurs égyptiens encadrés par Younes Ahmed, restaurateur à l'Ifao (S. Duberson).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_007

## 2.2. Conservation-restauration des parois de la tombe

- 13 Le programme d'intervention envisagé initialement pour cette mission n'a pas pu être engagé en l'absence d'autorisation du Comité permanent. Notre action s'est donc limitée à la poursuite de tests de nettoyage et à la présentation aux responsables égyptiens des difficultés particulières et des enjeux que revêt la conservation de ce monument.
- 14 L'état global de la tombe a été établi grâce aux examens menés depuis 2017 avec l'aide de spécialistes (géologue, microbiologiste, restaurateur de biens culturels, spécialistes du climat, chimistes, etc.) et aux diverses analyses menées au Caire. Le bilan comprend la description de l'environnement de la tombe, l'évaluation de la pollution microbiologique et chimique de l'air, l'analyse des altérations et l'évaluation des possibilités de nettoyage.
- 15 La particularité de la tombe est que sa conservation-restauration n'englobe pas seulement la gestion de problèmes structureux et son nettoyage, mais comprend également un aspect sanitaire complexe. La principale action que nous menons demeure donc l'assainissement de l'atmosphère intérieure du monument et l'établissement de son profil climatique. Cette question est engagée depuis 2017 et est complétée à chaque mission, avec la réalisation de l'extraction d'air associée à un suivi destiné à évaluer l'impact du traitement de l'air, de l'ouverture de la tombe et des travaux qui sont menés à l'intérieur sur la stabilité générale du monument. Notre recherche porte également sur l'identification de particules semi-volatiles dont la

présence pourrait expliquer le fait que les parois noircissent à nouveau après nettoyage. Cette identification doit également éclairer les restaurateurs dans leur recherche de solution de nettoyage des parois noircies, que ce soit des reliefs sculptés parfois polychromes ou des zones brutes de cassures. Le but du nettoyage n'est donc pas seulement de redonner une lisibilité aux scènes décorées, il participera également à l'assainissement du monument dans la mesure où les composés organiques volatils (COV) dans l'air sont absorbés par la couche noire de salissure.

- 16 Pour proposer un protocole de nettoyage efficace et respectueux des surfaces, des essais de mise en œuvre de différentes méthodes ont été réalisés sur différents types de surface, les parois ne présentant pas toutes les mêmes altérations ni la même fragilité. Cette disparité est due à la nature de la couche noire à enlever, à son épaisseur et à son imprégnation plus ou moins profonde dans le support, à la présence de concrétions salines sur les murs et de produits issus des défections de chauve-souris (urée) qui peuvent indurer les dépôts noirs de carbone, et enfin à la présence de couches polychromes. Il est donc impossible d'envisager une méthode unique de nettoyage.
- 17 Les méthodes chimiques habituellement employées, à base de compresses de bicarbonate d'ammonium et d'EDTA, ont été testées. Elles n'ont pas été retenues en raison de la non-obtention de résultats visuellement satisfaisants et parce que le contrôle de l'action des produits chimiques employés n'est pas possible. L'apport en eau associé à ces méthodes pose également plusieurs types de problèmes liés à la dissolution des concrétions salines et à l'imprégnation de la porosité de la pierre par les composés qui migrent, entraînés par l'eau, dans le support rocheux. Pour obtenir de meilleurs résultats avec les méthodes chimiques par compresses, les concentrations en produits actifs appliqués sur les parois devraient être augmentées au-delà des normes acceptables et seraient donc une source nouvelle de dégradation. Quoi qu'il en soit, il ne nous paraît pas raisonnable d'employer des produits chimiques dans cet espace fermé et déjà saturé en COV ; il serait paradoxal que le nettoyage participe à accroître la pollution de l'atmosphère alors que nos efforts portent justement sur l'assainissement de l'air (fig. 9-10).

Fig. 9. TT 33. Tests de nettoyages chimiques réalisés en 2017 (salle II, paroi ouest) avec différentes compositions de compresses, en variant les temps de pose et les concentrations de produits actifs employés (S. Duberson).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_010

Fig. 10. TT 33. Dernier test réalisé en 2021 avec un gel de carboxyméthyl cellulose 5 %-pulpe de papier Arbocel® + solution de bicarbonate d'ammonium à 3 %-EDTA 3 %/temps de pose : 2 heures (S. Duberson).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_011

- 18 Plusieurs essais de nettoyage mécanique par micro-gommage ont été réalisés en 2019. Le recours à cette méthode de nettoyage mécanique à sec par projection de particules au moyen d'un jet d'air donne de bons résultats, homogènes et sans dégradation de l'épiderme de la pierre, dans la mesure où les paramètres sont correctement réglés par un utilisateur expérimenté (fig. 11-16).

Fig. 11-12. TT 33. Résultats obtenus par microgommage (projection de particules fines) avec de l'oxyde d'alumine à 220 mesh/pression  $\leq$  2 bars, sur une surface de cassure dans la salle II avec différents réglages. Comparaison avec un test chimique réalisé à droite (S. Duberson).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_012 et 17146\_2021\_NDMPF\_013

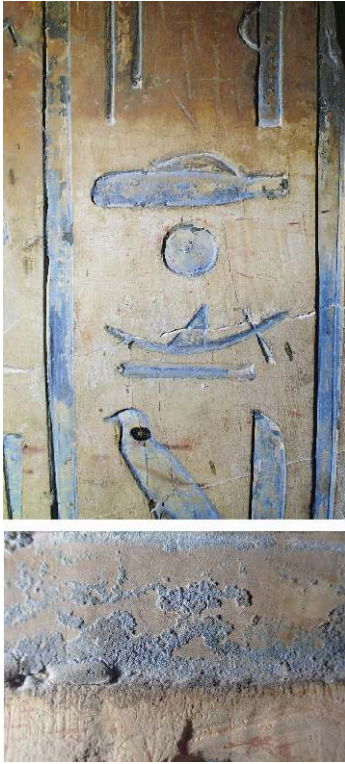


Fig. 13-14. TT 33. Même essai réalisé sur le pilier nord de la salle II, zone de cassure (S. Duberson).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_014 et 17146\_2021\_NDMPF\_015

Fig. 15-16. TT 33. Même essai sur le pilier nord/est de la salle II. Résultat obtenu sur une surface sculptée comportant du bleu égyptien : le bleu égyptien, très fragile, a nécessité un refixage préalable au moyen d'un adhésif acrylique avant la réalisation du nettoyage (S. Duberson).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_016 et 17146\_2021\_NDMPF\_017

- 19 Cette méthode classique de nettoyage des œuvres sculptées paraît adaptée aux conditions spécifiques du monument en termes de temps de réalisation, mais sa mise en œuvre pose encore des problèmes techniques liés à la récupération des abrasifs mêlés aux poussières décollées de la surface et potentiellement pollués (à recueillir et à extraire de la tombe).
- 20 Pour résoudre ces problèmes de mise en œuvre liés à l'emploi de ces outils dans un espace clos, nous avons sollicité le mécénat technologique de la société Kärcher. Nous espérons que les autorités égyptiennes accepteront en toute confiance la réalisation d'une phase de test et de mise en situation destinée à affiner notre proposition de traitement par la recherche des adaptations adéquates de cette méthode aux cas des parois rencontrées, par la variation des différents réglages possibles (pression, distance de la buse, taille de la buse, type d'abrasif). Il est d'ores et déjà acquis, au vu des avantages qu'elle présente ici, que cette méthode de nettoyage est celle que nous proposerons, même s'il est à prévoir que sur certains types de surfaces plus sensibles comme celles comportant du bleu égyptien, le recours à des techniques mixtes ou à des interventions préalables de consolidation sera nécessaire (fixages de polychromies à l'aide de résines de conservation par exemple).

### 3. Assainissement et conservation

François Boyer, Joëlle Le Roux et Stéphane Moularat

### 3.1. Analyse du climat de la tombe à partir des relevés climatiques effectués lors des campagnes d'enregistrement 2017-2019 et 2019-2021

- 21 Plusieurs capteurs climatiques (température et humidité relative) ont été installés dans la tombe depuis 2017 pour enregistrer sur le long terme<sup>1</sup> le climat de la tombe et ses variations, nous renseignant sur ses interactions avec son environnement et les évolutions de celui-ci.
- 22 Lors de la mission de 2019, le capteur précédemment installé dans la salle V a été déplacé et fixé à un barreau de la grille d'entrée de la tombe pour enregistrer le climat extérieur<sup>2</sup> (la tombe est protégée des intrusions par une porte métallique comportant des barreaux et un grillage fin sur sa partie supérieure). Cela nous permet d'avoir des données climatiques extérieures et de pouvoir faire la comparaison avec celles des capteurs installés à l'intérieur de la tombe, mettant en lumière les influences extérieures et intérieures de façon plus évidente.

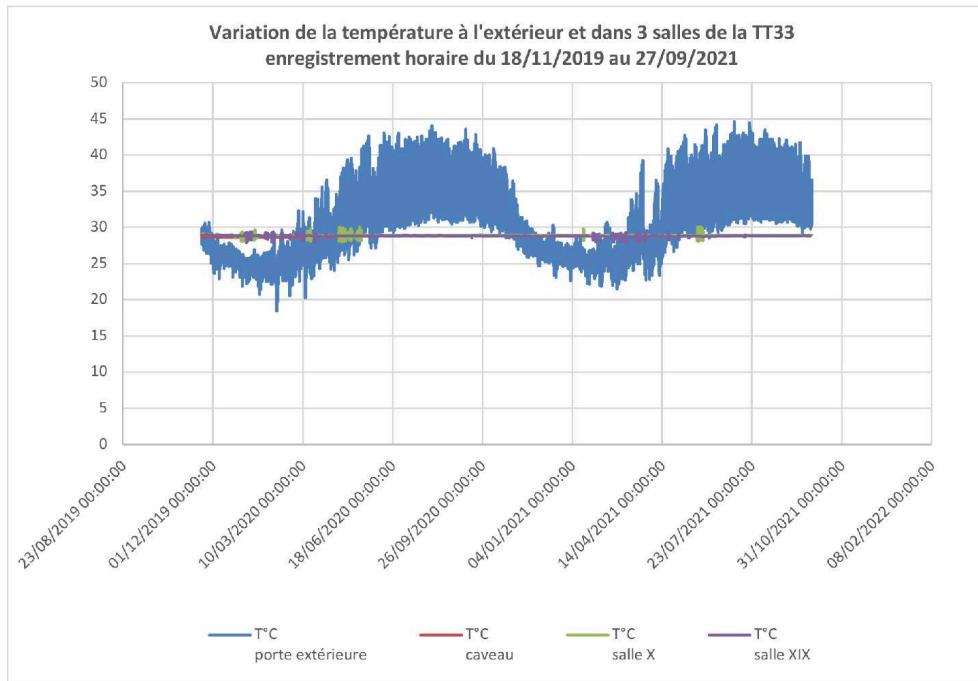
#### 3.1.1. La température

- 23 Le graphique ci-dessous rend très lisible le très faible impact de la température extérieure sur celle des salles, celle-ci restant très stable dans la tombe par rapport à la variation saisonnière extérieure. On peut aussi remarquer que plus les salles sont éloignées de l'entrée de la tombe, moins la température varie.
- 24 Sur la période enregistrée (du 18/11/2019 au 27/09/2021), les variations de température sont comprises entre 0,3°C dans le caveau, 1,5°C dans la salle XIX et 2,1°C dans la salle X (tabl. 1). La température des salles reste très stable en moyenne à 28,8°C, identique en cela aux résultats observés lors de la campagne d'enregistrement de 2017-2019 (fig. 17).

Tabl. 1. TT 33. Données chiffrées comparant les données de température entre l'extérieur et les différentes salles de la tombe, lors de la campagne d'enregistrement 2019-2021 (F. Boyer, J. Le Roux, S. Moularat).

Enregistrement horaire du 18/11/2019 au 27/09/2021	T°C porte extérieure Tinytag 819231	T°C caveau Testo	T°C salle XIX Tinytag 826580	T°C salle X Tinytag 728087
max	44,6	28,9	29,4	30,1
min	18,4	28,6	27,9	28,0
différence	26,2	0,3	1,5	2,1
<b>moyenne</b>	<b>31,0</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>	<b>28,9</b>

Fig. 17. TT 33. Courbes comparant les données de température entre l'extérieur et les différentes salles de la tombe, lors de la campagne d'enregistrement 2019-2021 (F. Boyer, J. Le Roux, S. Moularat).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMCN\_001

### 3.1.2. L'humidité relative (HR)

- 25 Les variations de température dans la tombe étant très faibles, les variations d'humidité relative dépendent du poids d'eau de l'air<sup>3</sup>. La comparaison des poids d'eau extérieur/intérieur met en lumière l'influence saisonnière de l'air extérieur sur l'air intérieur de la tombe, y compris dans la salle la plus éloignée qu'est le caveau.
- 26 L'interaction du poids d'eau extérieur sur le climat du caveau est une nouveauté dans les enregistrements 2019-2021. En effet, lors de l'enregistrement 2017-2019, l'humidité relative du caveau était plus élevée par rapport aux autres salles et très stable. Cela avait suggéré l'hypothèse de la présence d'une source d'humidité voire d'eau dans le caveau, ainsi que celle d'un bouchon d'air créé par l'accès en siphon au caveau.
- 27 Cependant, l'hypothèse du bouchon dû à l'accès en siphon a été écartée pour plusieurs raisons :
- l'HR élevée du caveau mais n'atteignant pas la saturation ;
  - la baisse des COV observée dans le caveau en 2019 après l'ouverture de la grille d'entrée, masquée par des briques, et avant la mise en place de l'extraction, suggérant ainsi la présence d'un mouvement d'air.
- 28 L'enregistrement climatique 2019-2021 montre que le caveau réagit désormais, comme les autres salles de la tombe, aux conditions extérieures, tout en gardant une HR et un poids d'eau supérieurs aux autres salles. L'HR du caveau est en moyenne de 45 %, contre 34 % pour les autres salles. Cela suggère un assèchement du caveau (qui est d'ailleurs perceptible directement, le sol terreux étant moins humide et glissant que

lors de la campagne 2019) et un arrêt de la source d'humidité continue qui masquait les variations saisonnières du poids d'eau de l'air ambiant.

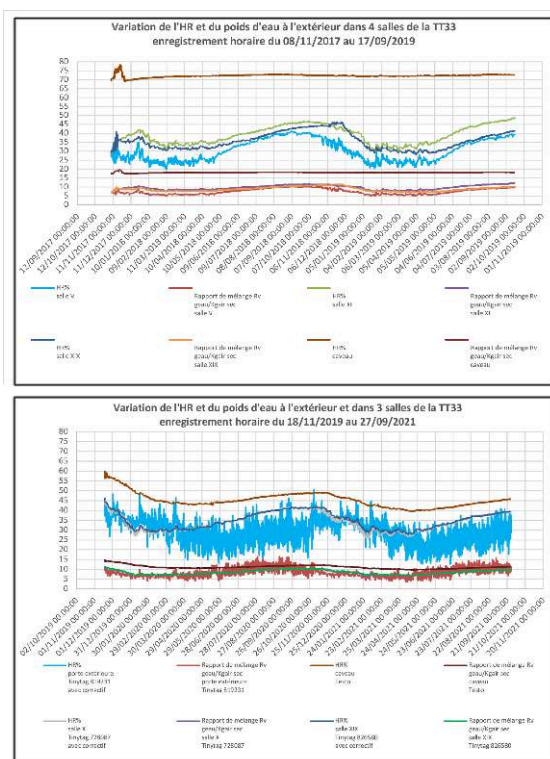
- 29 L'origine de cette source d'eau continue n'a pas été identifiée (nappe phréatique ?, proximité du Nil ?, fuite provenant de la maison de fouille située au-dessus du site ?). La maison de fouille étant fermée (eau coupée) depuis 2019, l'hypothèse d'une fuite de canalisation avant cette date pourrait être en effet envisagée.
- 30 Il est également intéressant de noter que l'on observe un gradient d'humidité à mesure que l'on pénètre dans la tombe, le caveau restant le plus humide. En 2017, le capteur de la salle V, le plus proche de l'entrée de la tombe, donnait des valeurs de poids d'eau plus élevé qu'à l'extérieur, les salles XI et XIX présentant un poids d'eau encore supérieur (la salle XI légèrement supérieur à la salle XIX), le caveau présentant le poids d'eau le plus élevé.
- 31 En 2021, on observe le même phénomène sur la période 2019-2021, le poids d'eau s'élevant entre l'extérieur et l'intérieur de la tombe, avec cependant la différence notable de valeurs dans le caveau, où l'on passe d'une moyenne de 18,1 g d'eau par Kg d'air sec lors de l'enregistrement 2017-2019 à une moyenne de 11,2 g d'eau par Kg d'air sec lors de l'enregistrement 2019-2021 (tabl. 2 et fig. 18-19).
- 32 On a donc la rencontre et le mélange de deux qualités d'air, une plus sèche venant de l'extérieur et une plus humide venant du caveau.
- 33 La chute de l'humidité du caveau peut avoir des répercussions sur le taux de pollution de l'air observé, ainsi que sur l'apparition de sels en surface de la pierre. Ces deux phénomènes seront à suivre particulièrement dans la tombe.

Tabl. 2. TT 33. Données chiffrées comparant les données d'humidité relative (HR %) et de rapport de mélange (en g d'eau/Kg d'air sec) entre l'extérieur et les différentes salles de la tombe, lors des campagnes d'enregistrement 2017-2019 et 2019-2021 (F. Boyer, J. Le Roux, S. Moularat).

Enregistrement horaire du 18/11/2019 au 27/09/2021	HR % porte extérieure Tinytag 819231 avec correctif	Rapport de mélange Rv g d'eau/ Kg d'air sec porte extérieure Tinytag 819231	HR % caveau Testo	Rapport de mélange Rv g d'eau/ Kg d'air sec caveau Testo	HR % salle XIX Tinytag 826580 avec correctif	Rapport de mélange Rv g d'eau/ Kg d'air sec salle XIX Tinytag 826580	HR % salle X Tinytag 728087 avec correctif	Rapport de mélange Rv g d'eau/ Kg d'air sec salle X Tinytag 728087
max	50,6	16,8	59,8	14,8	46,1	11,5	43,6	10,9
min	12,7	3,7	39,3	9,7	27,6	6,7	26,0	6,4
différence	37,8	13,1	20,5	5,2	18,5	4,8	17,6	4,5
<b>moyenne</b>	<b>29,4</b>	<b>8,2</b>	<b>45,2</b>	<b>11,2</b>	<b>34,7</b>	<b>8,5</b>	<b>34,2</b>	<b>8,5</b>

Enregistrement horaire du 08/11/2017 au 17/09/2019	HR % salle V	Rapport de mélange Rv g d'eau/Kg d'air sec salle V	HR % caveau	Rapport de mélange Rv g d'eau/Kg d'air sec caveau	HR % salle XIX	Rapport de mélange Rv g d'eau/Kg d'air sec salle XIX	HR % salle XI	Rapport de mélange Rv g d'eau/Kg d'air sec salle XI
Max	41,3	10,4	78,3	19,7	46,5	11,6	48,7	12,2
Min	19,9	4,8	69,2	17,3	28,2	6,8	28,8	7,1
Différence	21,4	5,6	9,1	2,4	18,3	4,7	19,9	5,1
Moyenne	30,5	7,5	72,2	18,1	35,8	8,8	39,1	9,7

Fig. 18-19. TT 33. Courbes comparant les données d'humidité relative (HR %) et de poids d'eau (g d'eau/Kg d'air sec) entre l'extérieur et les différentes salles de la tombe, lors des campagnes d'enregistrement 2017-2019 et 2019-2021 (F. Boyer, J. Le Roux, S. Moularat).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMCN\_002 et 17146\_2021\_NDMCN\_003

### 3.1. Assainissement de l'air

- 34 La mission effectuée en novembre 2017 dans la tombe de Padiaménopé (TT 33) avait mis en évidence la présence de composés organiques volatils (COV) très irritants et toxiques pour les personnes.
- 35 Pour diminuer leur concentration, un système d'extraction d'air avec mesure des COV et du climat en temps réel, avait été installé en 2019 pour ventiler la tombe et plus

particulièrement le caveau dont l'air était le plus pollué (fig. 20-22). Ce système est réglé sur un faible débit pour éviter de déstabiliser le climat de la tombe. Une gaine d'extraction aspire l'air depuis le caveau, par l'intermédiaire d'un moteur installé à l'entrée de la tombe, et rejette l'air vicié à l'extérieur. La dépression créée par l'aspiration au cœur de la tombe permet un renouvellement d'air lent et aux variations maîtrisées. Cette aspiration a été utilisée dans la même configuration pendant les quatre semaines des missions de 2019 et 2021.

Fig. 20. TT 33. Système d'extraction d'air : le moteur installé à l'entrée de la tombe est relié à une gaine de 200 m de long qui aspire l'air dans le caveau et le rejette vers l'extérieur. La dépression créée ainsi provoque la circulation et l'apport d'air neuf dans l'ensemble des salles de la tombe (J. Le Roux, F. Boyer).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_019

Fig. 21. TT 33. Mesure climatique en temps réel : quatre capteurs fixés sur pied et installés dans différentes salles transmettent en temps réel à un ordinateur, les valeurs de température et d'humidité relative sous forme de chiffres et de courbes (J. Le Roux, F. Boyer).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_020



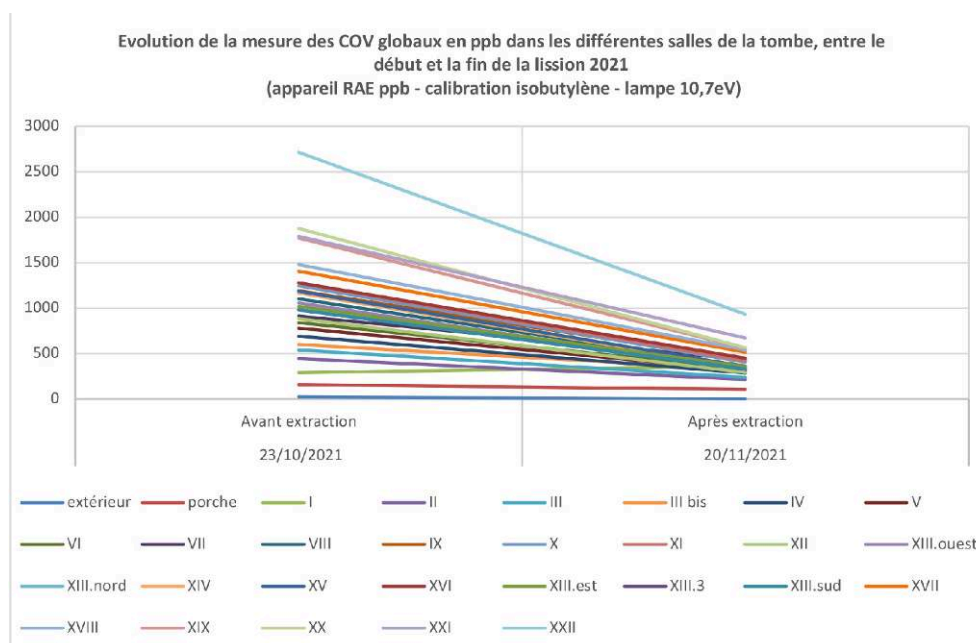
Fig. 22. TT 33. Mesure COV en temps réel : l'appareil (PPB RAE 3000) fixé sur pied permet la mesure et l'enregistrement des valeurs en ppb des COV présents dans le caveau (J. Le Roux, F. Boyer).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPF\_021

- 36 La mesure ponctuelle des taux de COV en ppb de la concentration des COV présents dans la tombe avant et après extraction, a permis de mettre en évidence l'efficacité de la ventilation du caveau, avec une baisse régulière des concentrations dans le caveau, mais également dans toutes les autres salles de la tombe au cours de la mission 2021 (fig. 23).

Fig. 23. TT 33. Évolution de la mesure ponctuelle des COV globaux en ppb sur les différentes salles de la tombe entre le début et la fin de la mission 2021 (J. Le Roux, F. Boyer).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMCN\_004

### 3.2. Qualité chimique de l'air

- 37 L'étude de la caractérisation chimique de l'air (*identification, caractérisation et quantification des composés organiques volatils*) a été réalisée par Stéphane Moularat (CSTB).
- 38 Les résultats (en cours) permettent d'évaluer l'évolution des concentrations en COV depuis la dernière campagne de 2019, c'est-à-dire durant la période de fermeture de la tombe entre la concentration après traitement 2019 et avant traitement 2021.
- 39 Dans l'ensemble des trois salles prises en compte dans l'analyse, représentatives de la tombe, une baisse des concentrations en composés organiques très volatils (COTV), totaux (COVT) et semi-volatils (COSV) a été constatée. Le tableau ci-dessous résume ces résultats :

Tabl. 3. Concentrations de COTV, COVT et COSV (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en 2019 après traitement et 2021 avant traitement (S. Moularat).

	Salle V		Salle X		Caveau	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021
COTV	9	6.8	12	5	9	8
COVT	137	59	228	68	271	106
COSV	88	10	35	18	23	15

- 40 En conclusion, d'un point de vue global, les COV n'ont pas été réémis durant la période de fermeture de la tombe. Cette observation laisse supposer soit l'absence actuelle

d'une source active de COV, soit un taux d'émission de cette source insuffisante pour repolluer la tombe en deux ans.

- 41 Au vu de ces premiers résultats, la stratégie de traitement adoptée a été efficace et peut être poursuivie.
- 42 L'analyse fine par composés montrera si cette évolution concerne l'ensemble des molécules chimiques ou si certains composés ne sont pas évacués.
- 43 Ces premiers résultats doivent être complétés par l'analyse par composés (plus de 80) et surtout les résultats COSY en détail et COV après traitement 2021.

## 4. Photographie, photogrammétrie, topographie

Gaël Pollin et Mohamed Gaber

- 44 Du 6 au 17 novembre 2021, Gaël Pollin du service photographique de l'Ifao est intervenu dans la tombe de Padiaménopé (TT 33), afin de continuer le relevé photogramétrique entrepris depuis 2015.
- 45 À l'issue de cette saison, le cénotaphe, la salle IV et la paroi est de la salle IX ont fait l'objet d'un relevé épigraphique complet.
- 46 Environ 4 500 clichés ont été nécessaires à la réalisation de ces ortho-photographies.
- 47 Ce travail, effectué en collaboration avec Mohamed Gaber du service de topographie de l'Ifao, a permis de générer des fichiers – mis à l'échelle au 1/10<sup>e</sup> – d'une qualité suffisante pour permettre une étude philologique des textes et des représentations.

## 5. Épigraphie

Claude Traunecker, Bernard Mathieu, Silvia Einaudi et Isabelle Régen

- 48 Claude Traunecker a collationné les textes des chapelles XIV-XV-XVI de la tombe. Les trois chapelles donnant sur la section nord du couloir XIII sont des espaces rituels en rapport avec les trois phases de la préparation du corps d'un défunt pour la résurrection : chapelle XIV « Château du natron » (dessiccation du corps), chapelle XVI « Château de l'or » (emmaillotage), chapelle centrale XV: équipement final pour fabriquer un Osiris Hemag, momie ornée, candidate à la résurrection, selon les rites du « réveil d'Osiris » (salle XIX). Sur les parois de ces chapelles, Padiaménopé figure non pas comme un défunt, mais comme un officiant intercesseur au bénéfice des pèlerins. Les revers des portes de ces trois chapelles présentent deux monographies symétriques. Ces six textes inédits et originaux donnent de précieux renseignements sur la personnalité de Padiaménopé, ses fonctions et surtout les rites célébrés dans le cadre du pèlerinage dont le *Grabpalast* est le centre (voir TRAUNECKER, sous presse 1).
- 49 Durant sa troisième participation à la mission, du 31 octobre au 11 novembre 2021, Bernard Mathieu a pu réaliser les deux objectifs suivants :
1. La vérification de textes copiés lors des missions précédentes (2017 et 2019) dans le passage entre la salle III et la salle IV (nommé « IV.1 ») et dans la salle IV ;
  2. Les relevés de textes non encore copiés de la salle III et de la salle XI.
- 50 Tous ces textes relèvent du corpus nommé par la tradition égyptologique « Textes des Pyramides » (TP) et par les Égyptiens « Rouleau du dieu » (*Md3.t-ntr*). Les

trois salles IV, III et IIIa constituent une évocation architecturale des appartements d'une pyramide à textes royale de l'Ancien Empire, la salle IV correspondant à la chambre funéraire (F), la salle III à l'antichambre (A), et la salle IIIa, anépigraphue, au « serdab » (S).

### 5.1. Vérification de textes copiés précédemment

– Passage IV.1 : le premier texte (col. 1-8), identifié comme « TS 151 » (CT II, 255-259 ; puis LdM 67), doit être plutôt conçu comme une variante du TP<sup>N</sup>625 A. Le second (col. 8-12), identifié actuellement comme « TS 625 » (CT VI, 242a-j), fait probablement partie lui aussi du corpus des TP (fig. 24).

Fig. 24. TT 33. Paroi est, passage IV.1 (G. Pollin).



© Ifao. nu\_2021\_06425

– Salle IV/Es, col. 1-13 : le premier texte est une formule d'encensement ou « Texte D » (Es 1-10) ; le second (Es 10-13 + Se 1-3) est la séquence TP 72-76.

– Salle IV/Sw, col. 1-4 ; ces quatre colonnes contiennent le début de la séquence canonique dite « du grand départ » (TP 213-222 + 245-246), séquence présente dans toutes les pyramides à textes de l'Ancien Empire sur le mur sud de la chambre funéraire.

### 5.2. Nouveaux relevés épigraphiques

– Salle III/S, col. 26-32 : fin du TP 268.

– Salle III/N, col. 1-32 : il s'agit des séquences TP 269-272 et 302-304.

– Salle XI/E, col. 1-57 : toute cette paroi porte des « formules conjuratoires » (« *Anti-Snake Magical Spells* », « *Schlangensprüche* ») ; le prétendu « TS 885 », qui occupe

les col. 9-48, est en réalité une succession de plus d'une centaine de très courts extraits de « formules conjuratoires » des TP.

– Salle XI/N : tous les textes de cette paroi nord ont pu être identifiés : TP 593 (col. 1-13) ; var. TP 356 (col. 13-18), var. TP 357 (col. 18-23), TP 364, début (col. 23-29). Ont été copiées les col. 11-29.

- 51 Non encore copiés, les textes de la paroi ouest de la salle XI (XI/W) sont désormais identifiés : TP 364, fin (col. 1-13), TP <sup>N</sup>677 A (col. 13-23), TP <sup>N</sup>677 B (col. 23-25), TP 365 (col. 25-30) ; TP 373, début (col. 30-33).
- 52 Hormis les bandeaux horizontaux de la partie supérieure des parois, tous les textes gravés dans la salle XI appartiennent donc au corpus des TP.
- 53 Ce sont 115 colonnes nouvelles qui ont pu être copiées cette année, relevés accompagnés de commentaires d'ordre paléographique ou grammatical.
- 54 Les photographies du passage entre la salle III et la salle IV et de la salle IV réalisées cette année par le photographe de la mission (Gaël Pollin), une fois transmises, permettront la mise au point des relevés numérisés sur Adobe Illustrator.
- 55 Lors de la campagne 2021, les travaux de Silvia Einaudi se sont concentrés principalement sur le tri et l'analyse de quelques milliers de fragments décorés (avec scènes et inscriptions), issus des fouilles menées dans la première salle hypostyle, sous la direction de Simone Nannucci.
- 56 Les fragments sélectionnés ont été nettoyés par l'équipe de restauration encadrée par Younes Ahmed, restaurateur à l'Ifao.
- 57 Ces phases étaient préalables au travail effectué par trois épigraphistes égyptiennes qui ont rejoint la mission du 25 octobre au 18 novembre, dans le cadre d'un programme de formation organisé en partenariat avec l'Ifao. Sous la supervision de S. Einaudi, les stagiaires Sherouk Shehada (université d'Hélouan), Naglaa Ezzeldeen (université d'Hélouan) et Samah Abdelmonem (Center of Documentation and Studies on Ancient Egypt, Cairo) ont photographié et enregistré 610 fragments décorés.
- 58 Les fragments enregistrés ont été entreposés dans 25 caisses en plastique dans la salle II, à côté des blocs non enregistrés, qui sont regroupés dans d'autres caisses, divisés en fonction de l'orientation de leurs hiéroglyphes ou de leur décor.
- 59 Certains des textes inscrits sur les fragments ont été identifiés et, dans quelques cas, il a également été possible de déterminer leur lieu d'origine dans la tombe.
- 60 La plupart des blocs proviennent des parois, du plafond et des piliers de la salle I.
- 61 En particulier, faisait partie de la vignette du chapitre 1 du Livre des Morts (inscrit sur la paroi sud) la belle scène polychrome qui montre un des épisodes du rituel de l'ouverture de la bouche, pratiqué sur la momie du défunt devant sa tombe (fig. 25).

Fig. 25. TT 33. Détail de la vignette du chapitre 1 du Livre des Morts (S. Einaudi).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPPM\_002

- 62 Parmi les nombreux fragments du plafond peint avec des motifs géométriques et floraux qui ont été récupérés (fig. 26), trois fragments jointifs donnent l'un des titres les plus rares de Padiaménopé : « prêtre-lecteur et chef de Nekhbet »<sup>4</sup> (fig. 27).

Fig. 26. TT 33. Fragments du plafond de la salle I, avec motifs géométriques (S. Einaudi).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPM\_003

Fig. 27. TT 33. Fragments du plafond de la salle I, avec une partie de la titulature de Padiaménopé (S. Einaudi).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPM\_004

- 63 Quant aux piliers de la salle, tous effondrés, les fouilles ont mis au jour des centaines de blocs qui les formaient, dont plusieurs de grande taille. Une analyse préliminaire de leurs textes a permis d'établir que les piliers étaient inscrits, au moins en partie, avec des formules du Livre des Morts : nous avons ainsi identifié les LdM 72, 82 et 93 qui, jusqu'à présent, ne figuraient pas ailleurs dans la tombe.
- 64 Le programme de formation épigraphique axé sur l'enregistrement et l'étude des fragments décorés de la tombe se poursuivra lors de la prochaine campagne (2022), en parallèle des fouilles dans les salles I (secteur nord) et II.
- 65 Par ailleurs, S. Einaudi a également pu continuer ses recherches épigraphiques sur le Livre des Morts de la TT 33, en copiant les formules LdM 125b (« confession négative ») et 126 dans la salle IX.
- 66 Enfin, elle a réalisé des vérifications sur les hiéroglyphes de certains chapitres du Livre des Morts des salles I et II, afin de poursuivre l'analyse paléographique des inscriptions de la tombe. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet « *Hieroglyphic and Cursive Hieroglyphic Palaeography of Late Period* » (PalPerTar ; HAR2017-87615-P) dirigé par M.Á. Molinero Polo de l'université de La Laguna (Tenerife), dont elle fait partie.

### 5.3. Salles XII-XIII

- 67 Isabelle Régen a procédé à la vérification des fac-similés vectoriels du Livre des Portes réalisés sur Adobe Illustrator en collaboration avec Pauline Calassou. La zone concernée (paroi sud des salles XII et XIII) représente environ 80 m<sup>2</sup> de surface décorée. Des fragments du Livre des Portes ont pu être replacés virtuellement sur la paroi. Ces identifications de fragments ainsi que la collation des parois (textes, traces de couleurs) donneront lieu à une nouvelle version des fac-similés.
- 68 En outre, elle a commencé le nettoyage et le tri des fragments décorés de la salle XIII, correspondant au matériel des deux premiers kôms de cette salle<sup>5</sup> (fig. 28). Ceux-ci sont recouverts d'une gangue de sels et de terre masquant les inscriptions. Un protocole de lavage a été mis en place selon les recommandations de Sophie Duberson, restauratrice au musée du Louvre. Les fragments inscrits ou sculptés ont été entreposés dans des caisses en plastique positionnées le long du mur sud de la salle XIII (fig. 29), tout comme le reste du matériel archéologique (fragments d'os, tessons de céramique, restes végétaux, rares fragments d'ouchebtis).



Fig. 28. TT 33. Vue de la salle XIII au terme du traitement des deux premiers kôms de fragments (I. Régen).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPPF\_018

Fig. 29. TT 33. Fragment de paroi, salle XIII. Haleurs de la barque solaire (I. Régen).



© Ifao. 17146\_2021\_NDMPPM\_005

- 69 L'enregistrement et la photographie des fragments décorés débiteront l'année prochaine avec la collaboration de deux doctorants contractuels en égyptologie de l'université Paul Valéry Montpellier 3 (UMR 5140 ASM). Des fragments du Livre des Portes (XIII-sud) pourraient être replacés physiquement sur le mur (par ex., fragment de la 11<sup>e</sup> heure du Livre des Portes, registre médian). Le tri, le nettoyage et le rangement de la salle XIII se poursuivront lors de la prochaine campagne.
- 70 Enfin, I. Régen a obtenu un financement du Conseil scientifique de l'université Paul Valéry (appel à projets 2021-2022) pour débiter les fac-similés du Livre de l'Amdouat avec la collaboration de P. Calassou (salles XII-XIII).
- 71 En juin 2021, elle a présenté une communication intitulée « Offrir aux seigneurs de la Douat. L'aspect rituel du Livre de l'Amdouat, des papyrus de la Troisième Période intermédiaire à la tombe de Padiaménopé (TT 33) » lors du colloque international de Lausanne (3-4 juin 2021) organisé par G. Lenzo et F. Albert. Elle a également participé à la journée d'études « Le contour des sens », organisée par V. Marlot et Q. Cécillon à l'université Lumière Lyon 2, le 17 juin 2021 (communication : « Pour une approche sensible de la tombe égyptienne. Le cas du palais funéraire de Padiaménopé »). Enfin, de septembre à décembre 2021, à l'université Paul Valéry Montpellier 3, elle a assuré 12 séances d'épigraphe en Master 2 (22h) sur la traduction commentée du Livre de Portes de la tombe de Padiaménopé (module TW3AHE11).

## 6. Publications

- 72 EINAUDI 2018  
S. Einaudi, « Quelques observations sur l'écriture rétrograde dans les tombes thébaines de l'époque tardive », *TdE* 9, 2018, p. 65-79.
- 73 EINAUDI 2020  
S. Einaudi, « Le programme décoratif des tombes tardives de l'Assassif : reflet de croyances, pratiques cultuelles et savoir », dans F. Payraudeau, F. Gombert-Meurice (éd.), *Cultes et clergés à Thèbes des Lybiens aux Saïtes. Actes du colloque du musée de Grenoble, 11-12 janvier 2019*, I, *BSFE* 203, 2020, p. 25-35.
- 74 EINAUDI 2021  
S. Einaudi, *La rhétorique des tombes monumentales tardives (XXV<sup>e</sup>-XXVI<sup>e</sup> dynasties). Une vue d'ensemble de leur architecture et de leur programme décoratif*, CENiM 28, Drémil-Lafage, 2021.
- 75 EINAUDI, sous presse 1  
S. Einaudi, « Le fil rouge qui relie Padiaménopé à Hatchepsout. La formule 607 des *Textes des Sarcophages* dans la TT 33 », sous presse.
- 76 EINAUDI, sous presse 2  
S. Einaudi, « "Assiout-Thèbes". Un nouveau témoignage des liens entre les deux villes », sous presse.
- 77 RÉGEN 2020  
I. Régen, « Menkhéperrê A, Padiaménopé (TT 33) et Nectanébo II. La transmission du Livre de l'Amdouat, de la Troisième Période intermédiaire à la Basse Époque »,

BIFAO 120, 2020, p. 357-392, halshs-02086984, <https://journals.openedition.org/bifao/7381>

78 RÉGEN, sous presse 1

I. Régen, « Le fonds Alexandre Piankoff », dans J. Gonzalez (éd.), *Mémoires d'archives. Cinquantième anniversaire de la bibliothèque d'égyptologie de Montpellier*, à paraître (remis à l'éditeur), (halshs-02496650).

79 RÉGEN, sous presse 2

I. Régen, « Offrir aux seigneurs de la Douat. L'aspect rituel du Livre de l'Amdouat, des papyrus des XXI<sup>e</sup>-XXII<sup>e</sup> dynasties à la tombe de Padiaménopé (TT 33) », dans F. Albert, G. Lenzo (éd.), *Les textes funéraires en Égypte au I<sup>er</sup> millénaire av. n.è. Continuités et changements de la Troisième Période intermédiaire à la Basse Époque*, actes du colloque international, université de Lausanne, 3-4 juin 2021, à paraître.

80 TRAUNECKER, sous presse 1

C. Traunecker, « Les chapelles XIV-XV-XVI de la tombe de Padiaménopé : stations de pèlerinage ? », dans F. Albert, G. Lenzo (éd.), *Les textes funéraires en Égypte au I<sup>er</sup> millénaire av. n.è. Continuités et changements de la Troisième Période intermédiaire à la Basse Époque*, actes du colloque international, université de Lausanne, 3-4 juin 2021, à paraître.

---

## NOTES

1. Ces appareils de mesure ont permis d'enregistrer pendant plusieurs mois les valeurs climatiques en dehors des périodes de mission où la tombe est ouverte.
2. En effet, aucune donnée concernant le climat extérieur n'a été enregistrée pendant la campagne de mesures 2017-2019.
3. Poids d'eau : le poids d'eau (g d'eau/Kg d'air sec) représente le nombre de grammes de vapeur d'eau présents dans un volume d'air donné, rapporté à la masse d'air sec de ce volume exprimé en kilogrammes.
4. Dans l'état actuel de nos connaissances, ce titre n'est attesté que sur le linteau de la porte nord de la salle V de la tombe (voir J. Dümichen, *Das Grabpalast des Patuamenap in der thebanischen Nekropolis I*, Leipzig, 1884, pl. XVI).
5. Ces kôms de la salle XIII sont de taille inégale et étaient déjà présents sur les photos de D. Eigner en 1976. Ils ont été numérotés de 1 à 24, afin de faciliter l'enregistrement de leur matériel.

---

## INDEX

**Thèmes** : IFAO

**chronologie** <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtzDYIUVR94>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtgX1TPASfyJ>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtuDd0mPVRUo>

**sujets** <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtMw5xXEAY1F>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtbQbkP4KBeG>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtJrInD7k8G1>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/crtxd88uhXtEM>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtb1E0Dz7cSX>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrt69L0JofMDy>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtPjg2s77qPX>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtwRi2ji9ZSA>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtRXhdi4O5ST>

**nature** <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtb1E0Dz7cSX>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtwRi2ji9ZSA>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtRXhdi4O5ST>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtPjg2s77qPX>

**lieux** <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtRBYixokWMq>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtRnK08KPHI>, <https://ark.frantiq.fr/ark:/26678/pcrtNqi91rN8Hd>

**Année de l'opération** : 2021

## AUTEURS

### CLAUDE TRAUNECKER

Égyptologue (université de Strasbourg-CNRS, UMR 7044 ArcHiMedE)

### SILVIA EINAUDI

Égyptologue (CNRS-PSL-EPHE, UMR 8546 AOroC)

### ISABELLE RÉGEN

Égyptologue (université Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, UMR 5140 ASM)

### LUCIE ANTOINE

Restauratrice (indépendante)

### FRANÇOIS BOYER

Pôle conservation préventive, C2RMF

### SOPHIE DUBERSON

Restauratrice (département des Antiquités égyptiennes, musée du Louvre)

### MOHAMED GABER

Topographe (Ifao)

### JOËLLE LE ROUX

Restauratrice (service de la conservation préventive à la direction de la recherche et des collections du musée du Louvre)

**BERNARD MATHIEU**

Égyptologue (université Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, UMR 5140)

**SIMONE NANNUCCI**

Archéologue (université de Strasbourg, UMR 7044)

**GAËL POLLIN**

Photographe (Ifao)

**HÉLOÏSE SMETS**

Doctorante (université de Strasbourg, UMR 7044)

**STÉPHANE MOULARAT**

Chargé de mission patrimoine culturel (CSTB)

## DIRECTEURFOUILLES\_DESCRIPTION

## CLAUDE TRAUNECKER

Égyptologue (université de Strasbourg-CNRS, UMR 7044 ArcHiMedE)

## SILVIA EINAUDI

Égyptologue (CNRS-PSL-EPHE, UMR 8546 AOrOc)

## ISABELLE RÉGEN

Égyptologue (université Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, UMR 5140 ASM)