Page 0 :

PYRAMIDS/ THE SECRET OF IMOTHEP

Die Pyramiden / Das Geheimnis des Imhotep

Jean-Pierre Petit

PYRAMIDES LE SECRET D’IMOTHEP

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 1

CAIRO

KAIRO

Now let’s go to the antics ‘ museum.

Lasst uns jetzt ins Ägyptische Museum gehen

Alright.

Einverstanden

There

Dort

There’s a funny story about PharaohRamses II

Es gibt eine seltsame Geschichte über den Pharaoh Ramses II

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 1

LE CAIRE

KAIRO

Allons au musée égyptologique

Gehen wir ins Ägyptische Museum !

D’accord

Einverstanden

C’est ici

Hier ist es

Il y a une anecdote très drôle à propos de la momie du pharaon Ramses II

Es gibt eine Anekdote rund um die Mumie des Pharao Ramses II

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Page 2

The graves of the pharaohslocated in the Valley of the Kings werequicklydesecrated and

Die Gräber des Pharao im Tal der Könige wurden früh entweiht und geplündert.

Die mit der Bewachung beauftragten Priester haben schliesslich alle Mumien eines nachts entfernt und in einer Höhle oberhalb des Tals der Könige versteckt.

one night and shelteredthose in a caveoverhanging the Valley of the Kings

And sowassaved the mummy of Ramses II

Und so wurde die Mumie von Ramses II gerettet.

so

The mummy of Ramses II wasdisplayedat the entrance of the museum to attract the

Die Mumie Ramses II wurde am Eingang des Museums ausgestellt , um die Besucher anzulocken. Wie üblich hatte Ramses seine beiden Arme vor der Brust gekreuzt

Eines Tages bewegte Ramses seine linke Hand 10 cm zur Seite mit einem unangenehmen Geräusch . Zu Tode erschreckt lief der Wächter davon und kam nie wieder ins Museum das er für verwunschen hielt.

day, Ramses II movedhisleft hand 10 centimetersawaywith a sinistersound..Terrified, the guardranaway andnever came back again in the museum, consideringthis place haunted !

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 2

Les tombes des pharaons qui avaient été enterrés dans la Vallée des Rois furent rapidement profanées et pillées. Les prêtres qui en avaient la garde finirent, une nuit, par récupérer toutes les momies qu’il abritèrent dans une grotte surplombant le site

Et c’est ainsi que fut sauvée la momie de Ramses II

A l’ouverture du musée on disposa la momie de Ramses à l’entrée , pour attirer les visiteurs. Selon la coutume Ramses avait les deux bras croisés sur sa poitrine.

Un jour Ramses écarta son bras gauche de dix centimètres, avec un craquement sinistre. Terrifié, le gardien s’enfuit, et ne voulut plus jamais remettre les pieds dans le musée, qu’il considéra comme hanté

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 3

Anselme, come here

Anselm, komm mal her

Hier sind die 4500 Jahre alten Statuen von Rahotep,Cheops’ Halbbruder und seine Frau Nefertiti , ausgestattet mit so realistischen Glasaugen , dass die Arbeiter 1871 bei ihrer Entdeckung in der Nekropolis von Meidoum überzeugt waren , die Gräber würden lebende Wesen beherbergen. Hereis the 4500 yearsold statues of Rahotep, Khéops halfbrother and of hiswifeNefret, endowedwith glass pasteeyes, sorealisticthatwhen in 1871 the workersdiscoveredthem in the necropolis of Meïdoum, theyranawayconvincedthat the graves werehosting living beings

Ist die Statue von diesem Prinz mit seinem Mustache nicht interessant? Er sieht aus wie ein Pariser Dandy , den man in das alte ägyptische Reich transportiert hat ; Isn’titinteresting, this statue of the prince withhismustaches? He looks like a Parisian dandy whowould have been transported in the oldegyptian empire..

What’swrong Anselme? You don’tseemtoowellsincewearrived in Egypt.

Was ist los ,Anselm ? Dir scheint es nicht gut zu gehen seit wir in Ägypten sind.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 3

Anselme, viens voir

Datant de 4500 ans, voici les statues de Rahotep , demi-frère de Khéops et de son épouse Nefret, dotées d’yeux en pâte de verre, si réalistes que lorsqu’en 1871 les ouvriers les découvrirent dans la nécropole de Meidoum, ils s’enfuirent, persuadés que c’étaient des êtres vivants

Elle est étonnante, cette statue du prince avec sa moustache. On dirait un dandy parisien qui aurait été transporté dans l’Ancien Empire égyptien

Qu’est-ce qui se passe, Anselme. Tu n’as pas l’air dans ton assiette, depuis qu’on est en Egypte

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 4

I propose a visit in a soukh

Ich schlage einen Besuch im Soukh vor

Herein, hier, ich habe ALLES;

Enter, here I have EVERYTHING!

Sehen Sie, ich habe wunderbare Bastet-Statuen (Ägyptische Göttin mit Katzenkopf ) Look, I have magnificentBastets

Ah,Gott sei Dank, da bist du ja endlich ; ich kann dir zurückgeben ,was deinem Ahnen gehörte

Hier

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 4

Je propose une visite dans un soukh

Entre, ici j’ai TOUT !

Ah, Seigneur, te voilà enfin. Je vais pouvoir te rendre ce qui appartenait à ton ancêtre

tiens

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 5

Anselm , was hältst du von dieser Bastet-Statue ?

Hast du etwas gefunden?

Der Mann da drüben hat mir dies gegeben....

Das ist ein Käfer. Aber welcher Mann ?

Na, der Verkäufer.....

Ich habe keinen Verkäufer , ich arbeite allein in meinem Geschäft

Er muss doch noch in dem Hinterzimmer sein...

Da ist niemand !

Da ist niemand und das Hinterzimmer hat keine Ausgang.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 5

Anselme, que penses-tu de cette statue de Bastet ?

Tu as trouvé quelque chose ?

C’est le type, là-bas, qui m’a donné ça

C’est un scarabée. Mais quel type ?

Eh bien, le vendeur

Je n’ai pas de vendeur. Je travaille seule dans mon magasin

Il doit être encore dans cette salle, au fond

Personne !

Il n’y a personne, et cette arrière salle ne débouche sur aucune autre issue

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 6

Nein, diese Käfer stammen nicht aus meinem Geschäft , aber das ist tatsächlich eine schöne Statue..

Ich sah diesen Mann mit einem langen Bart und er gab mir diesen Käfer

In jedem Fall konnte der Mann nicht durch die Wände gehen!

Anselm, komm schlafen , es ist schon spät..

Die Stunden verstreichen im Hotelzimmer..\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 6

Non, ce scarabée ne vient pas de ma boutique.

Une très belle pièce, d’ailleurs

J’ai vu ce type qui a une longue barbe et qui m’a donné ce scarabée

Ce bonhomme n’est quand même pas passé au travers des murs !?

Anselme, viens dormir, il est déjà tard

Les heures s’égrennent dans la chambre d’hôtel

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 7

Dieser Traum ist total verrückt ! Hier gehe ich durch die Hoteldecke

Ich gleite über das Gizeh-Plateau und die Pyramide von Cheops sieht intakt aus und ihre Abdeckung aus Kalksteinplatten scheint im Mondlicht

Chefren's Pyramide ist unvollendet and die von Mykerinos fehlt.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 7

Ce rêve est complètement fou. Voilà que je passe au travers du plafond de l’hôtel.

Je plane au dessus du plateau de Giza et la pyramide de Khéops a l’air intacte, avec son revêtement calcaire qui brille sous la Lune

Celle de Képhren est inachevée et celle de Mykérinos absente

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 8

Wer ruft dahinten? Es ist unnötig so laut zu rufen . Ich verstehe kein einziges Wort .

Es ist merkwürdig ,dass wir so realistisch träumen können , so detailliert

alle diese Details ....\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 8

Qui est-ce qui crie, là-bas ?

Ce n’est pas la peine de gueuler comme ça. Je ne comprends pas un mot de ce que vous dites

C’est fou comme on arrive à faire des rêves aussi réalistes

Aussi détaillés

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 9

Was macht das Kind da auf dem Steinblock ? Das muss ich mir näher anschauen .

Selbst wenn dies ein Traum ist , so muss ich das aufklären

Ohlala!

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 9

Que fait ce gosse sur ce bloc ?

Il faut que je voie ça de plus près

Même si c’est un rêve, il faut que je tire cela au clair

Ouh là !

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 10

Was für ein sonderbarer Traum ! Ich muss mir unbedingt Notizen machen !

Anselm, was machst du da? Es ist drei Uhr morgens !

Schau, ich habe gesehen , wie wir die sehr grossen Steinblöcke für den Bau der Pyramiden transportiert haben.

Nun, das ist ein sehr interessanter Traum !

Ich habe die Nacht damit verbracht ,alle die Details niederzuschreiben ,die ich in meinem Traum gesehen habe;\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 10

Quel rêve extraordinaire ! Il faut absolument que je prenne des notes

Anselme, qu’est-ce que tu fabriques ? Il est trois heures du matin !

Regarde, j’ai vu comment on montait les très gros blocs, pour construire les Grandes Pyramides

Voilà un rêve des plus intéressants !

J’ai passé la nuit à noter tous les détails que j’avais pu relever

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 11

Und hier ist Anselm Lanturlu wieder am Beginn eines neuen aufregenden Abenteuers unmittelbar nachdem er im Traum die Maschine gesehen hat, die die alten Ägypter zum Heben der grossen Steinblöcke benutzt haben .

Faszinierend !

Bevor wir diese Maschine beschreiben ,wollen wir einige architektonischen Grundlagen des alten Ägyptens diskutieren.

In dem frühen ägyptischen Reich (2700-2200 Jahre vC ) ist Eisen unbekannt . Das Land hat Kupfer und importiert etwas Zinn . Gehämmert und angereichert mit etwas Arsen erhält Kupfer eine ausreichende Härte , um Kalkstein zu bearbeiten.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 11

Und wiederEt voilà Anselme Lanturlu reparti dans une aventure rocambolesque, après avoir vu en rêve la machine dont se servaient les anciens égyptiens pour élever les gros blocs de leurs pyramides.

Passionnant !

Avant de décrire cette machine nous allons passer en revue un certain nombre de principes de l’architecture de l’Egypte antique

Dans l’Ancien Epire égyptien ( 2700-220 ans avant JC ) le fer est inconnu. Le pays dispose de cuivre et importe de l’étain et du bronze. Le cuivre dont on dispose, enrichi d’arsenic, a une dureté suffisante pour pouvoir travailler le calcaire

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 12

DIE ERDBEBENGEFAHR

Wenige Ägyptologen sind sich der Tatsache bewusst , dass die häufigen starken Erdbeben den Schlüssel liefern zum Verständnis der antiken ägyptischen Baukunst.

Erinnern wir uns ,dass der Tempel von Abu Simbel , von Ramses II. gebaut und direkt in den Berg gehauen , 1245 vor JC durch ein Erdbeben zerstört wurde.

Hallo, Ramses, ich komme auf das Gesagte zurück : Eine Skulptur in den Berg zu hauen scheint mir keine gute Lösung zu sein. Bei einem Erdbeben muss ich Ihnen leider mitteilen , dass einer der Kolosse vollkommen zerstört wurde..

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 12

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 13

Ein Unterboden aus verschiedenen mechanisch unterschiedlichen Schichten wie in Gizeh bildet ein optimales Fundament zur Dämpfung der Erdstösse . Dies spielte eine bedeutende Rolle bei der Auswahl eines Standortes. Als im Jahre..... vor Christus Kairo durch ein Erdbeben verwüstet wurde , blieben die Pyramiden unversehrt..

Sie wurden auf einer bearbeiteten Kuppe erbaut und die Treppenstufen wirken wie Zentrierstifte und halten das Ganze zusammen während der Erdstösse.

Kalkstein

Mergel

Man findet diese Bauweise in verschiedenen Gegenden der Welt , wo so etwas wie "Terrassen" als Sitze von "Kultstätten" ausgelegt wurden , dabei ist es ihre Aufgabe , das Bauwerk zusammen zu halten..

Der "Trohn des Inka "

dessen Steine verschwunden sind , weil sie für andere Bauwerke verwendet wurden

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 13

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 14

Zum besseren Überstehen eines Erdbebens sollte jede Regelmässigkeit vermieden werden. Beispiele : der Tempel zu Füssen der Sphinx oder die berühmte Inka-Mauer in Cuzco.

Sind deshalb die Pyramiden stehen geblieben?

Zum Teil. Als die Leute von Kairo die schönen Kalkstein-Deckschichten von Tourah entfernt hatten , liessen sie die Unterschicht aus wesentlich schlechterer Qualität liegen .

Die Grundidee ist, dass das was schon gespalten ist sich nicht weiter spaltet . Die "Vielspaltenstruktur" der Pyramiden erlaubt ihnen die Absorption der Energien der grössten Erdbeben.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 14

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 15

Aber zusätzlich müssen unsere Priester-Architekten ihre Arbeiten sauber ausführen und die Blöcke anpassen und nicht die Technik des "gespaltenen Sims" anwenden vor einer Reparatur.

Der Architekt des Pharao Ounas (2350 vor JC ) dachte, dass die Massivbauweise die Lösung darstellte. Aber der enorme Sims spaltete sich unter Querspannung. Repariert (rechts ) spaltet er sich beim nächsten Erdbeben.

Tsss….

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 15

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 1 6

Schräger Einschnitt um das Licht herein zu lassen

Découpe inclinée pour laisser entrée la lumière

Aber ein bisschen weiter hat sein Kollege nicht den gleichen Fehler gemacht

Mais un peu plus loin son collègue n’a pas fait la même erreur.

Wer ein wenig aufpasst ,der merkt, dass die ganze ägyptische Architektur sich nach der Widerstandsfähigkeit bei Erdbeben ausrichtet

Pour qui est un petit peu attentif, toute l’architecture égyptienne est basée sur la résistance à la sismicité.

Es bleibt die überdachte Strasse der Pyramide in Ounas (Sakkara)

Reste de la chaussée couverte de la pyramide d’Ounas( Sakkarah )

Pyramidion, Sakkarah, 1230 av JC eine Vorsichtsmassnahme gegen Erdbeben

Selbst der Pyramidon , dieSpitze der Pyramide , war so ausgebildet , dass sie bei einem starken Erdbeben in ihrem Sitz verblieb

Même le pyramidion, élément sommital de la pyramide, était conçu pour rester dans un logement en cas de fort séisme.

Im Vordergrund zeigen die Blöcke der rhombusförmigen Pyramide die Neigung der Steine und im Hintergrund handelt es sich um die Rote Pyramide von Dashour.

Au premier plan, les blocs de la pyramide rhomboïdale, montrant l’inclinaison de la pierre, et à l’arrière-plan la Pyramide Rouge, à Dashour

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 16

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 17

Aber es gibt eine Sache,die die Ägyptologen nicht verstanden haben : die Tatsache ,dass die Kontaktflächen zwischen den Blöcken nicht eben sondern wellig/schräg ausgebildet wurden ist nicht zufällig sondern von den Architeckten der Antike so gewollt , um die Stabilität der Gebäude bei Erdbeben zu verbessern. Zementierte Übergänge wären aufgebrochen und flache hätten ein Gleiten ermöglicht. Nur Verbindungen mit welligen Flächen –und selbst nur von wenigen mm - ermöglichen eine automatische Anpassung bei Mikro-Erdbeben.

Mais il est une chose que les égyptologues n’ont pas compris : le fait que négocier des surfaces de contact entre les blocs, non pas planes, mais gauches, n’était pas quelque chose de subi, mais au contraire une formule visée par les architectes de l’Antiquité, dans le but d’assurer la stabilité des édifices en cas de séisme. Des jonctions cimentées se seraient brisées et des jonctions planes auraient permis un glissement. Seules des jonctions selon des surfaces gauches permettaient un réajustement automatique lors de micro-séismes.

Wir werden später sehen wie noch bessere Übergänge verwirklicht wurden.

On verra plus loin comment des jonctions plus intimes pouvaient être réalisées.

Diese Technik war unmöglich umzusetzen bei den grossen Monoblock-Statuen bei denen die Refliefs ebenso viele Schwachpunkte gegenüber Erdbebenstössen darstellen und die daher vermutlich im Laufe der Jahrtausende nachgearbeitet wurden.

Une technique impossible à mettre en oeuvre pour les grandes statues monobloc dont les reliefs constituaient autant de points sensibles vis à vis des ondes sismiques et qui furent vraisemblablement retaillées au fil des millénaires.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 17

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

DIE VERFÜGBAREN MATERIALIEN.

LE MATERIAUX DISPONIBLES

Die Ägypter waren die Meister in der Nutzung aller möglichen Steinsorten ausgehend von den Sedimentgesteinen wie dem Kalkstein bis zu den einfacheren wie dem Granit ,und dem Basalt , wobei sie zur Bearbeitung abrasive Materialien wie den Quarzsand nutzten und zum Hämmern Dolerit.

Les Egyptiens ont été des maîtres dans l’utilisation de toutes sortes de pierres possibles et imaginables, allant des roches sédimentaires comme le calcaire, des roches “détritiques” comme le grès et des roches plus primitives comme le granit , le basalte, en utilisant aussi des abrasifs comme le quartz, ou la percussion à l’aide de dolérite.

Der Kalkstein als « weicher Stein » liess sich leicht mit einem extrem harten Stein bearbeiten , dem Dolerit , aus dem die Werkzeuge bestanden.

Le calcaire, “pierre tendre”, pouvait se travailler aisément à l’aide d’une pierre extrêmement dure : la dolérite, fournissant les outils.

Das Plateau von Gizeh war selbst ein grosser Steinbruch , der einen recht groben Kalkstein enthielt ,der sich in Schichten aufbaute, die durch Lehm getrennt waren.

Le plateau de Giza était en soi une vaste carrière, fournissant un calcaire assez grossier, se présentant en couches séparées par de l’argile.

Die Blöcke wurden abgespalten durch die Ausdehnung von Holzeinlagen. (George Goyon )

Les blocs étaient extraits par le gonflement de coins en bois (George Goyon )

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 18

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 19

+Mangels Stahl und Eisen und wegen der Schwierigkeit sich Bronze durch Einfuhr zu beschaffen praktizierten die Ägypter des Alten Reiches mit Erfolg eine Bearbeitung durch Schlaghämmern . Der Granit enthielt Einschlüsse in Form von Doleritkugeln deren Grösse manchmal bis zur Kopfgrösse reichten .

Faute de disposer d’acier, des fer et ayant du mal à se procurer du bronze par importation les Egyptiens de Empire (\*) pratiquèrent avec efficacité un **USINAGE PAR PERCUSSION** (\*\*). Le granit contenait des inclusions sous forme de **BOULES DE DOLERITE**, dont la taille pouvait atteindre celle de la tête d’un home.

Schwamm – Wasser

Éponge – eau

5mm/Stunde

5 mm / heure

Man hat neben dem Obelisken von Assuan Spuren dieser Technik gefunden und zwar in Form von Eierkartons . Man änderte den Auftreffpunkt sobald die Krümmung der so hergestellten Aushöhlung vergleichbar wurde mit der des Schlaghammers , denn dann ging die Wirksamkeit des Werkzeugs zurück.

on trouve près de l’obélisque d’Assouan des traces de cette technique sous la forme de ce qui ressemble à des casiers à oeufs. On changeait les points de frappe quand la courbure du creux ainsi ménagé devenait comparable à celle du percuteur utilisé, ce qui réduisait l’efficacité de la frappe.

Der Bruch dieses Obelisken von 41 m Lânge , 4m Breite an der Basis und einem Gewicht von 1200t durch ein Erdbeben unterbrach die Arbeiten . Wir warden später sehen wie solche grossen Steine transportiert wurden.

La rupture de cet obélisque de 41 mètres de long, large de 4 mètres à sa base, et pesant 1200 tonnes, due à un séisme, interrompit les travaux. On verra plus loin comment de tels monstres étaient acheminés.

(\*) von 2700 bis 2200 vor JC

de 2700 à 2200 ans avant

(\*\*)Wirksam bei Kalkstein waren die Bronzewerkzeuge aber wenig hilfreich bei « harten Steinen » wie Granit.

Efficaces sur le calcaire, les outils de bronze n’attaquaient pas les “pierres dures”, comme le granit.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 19

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 20

Akazienholz stammte aus lokaler Herstellung. Die grossen Holzteile wurden aber aus Zederstämmen geschnitten die aus dem Libanon importiert wurden.

Die Harze wurden zu Leim und Lack verarbeitet. Die Ägypter des Alten Reiches waren versiert in der Herstellung von Hanfseilen , die so belastbar waren wie moderne Seile.

Le bois d’acacia était une production locale. Les grandes pièces devaient être taillées dans des troncs de cèdre, importé du Liban. Les résines fournissaient les colles et les vernis. Les Egyptiens de l’Ancien Empire savaient très bien confectionner des cordes en chanvre, aussi résistantes que les cordes modernes (\*)

Aber da Holz selten und wertvoll war benutzten die Ägypter es in Form komplexer Montagen mit Nähten aus Seilen , um auch noch kleine Stücke weiter nutzen zu können.

Mais comme le bois était quelque chose de rare et de précieux, les Egyptiens l’utilisaient dans des montages complexes, avec des “coutures” utilisant la corde, pour récupérer le moindre fragment.

(\*)ein Seil von 50 mm Durchmesser kann 4 Tonnen ziehen

une corde de 50 mm de diamètre peut tirer 4 tonnes

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 20

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 21

DIE WERKZEUGE

LES OUTILS

Wenn im Alten Ägypten die direkte Bearbeitung eines Werkstoffes unmöglich war ,zum Beispiel weil das reichlich vorhandene Kupfer zu weich war ( auch bei einer mit Zähnen ausgestatteten Säge ) dann ging man zur Bearbeitung durch ABRIEB über

Dans l’Ancien Empire, comme le seul métal pratiquement disponible était le cuivre, quand l’attaque directe des matériaux s’avérait impossible (par exemple avec une scie munie de dents) on utilisait **l’ABRASION**

Kupferrohr –Wasser- Gewicht

Tube en cuivre – eau – lest

Bohren einer Öffnung

Perçage d’un gond

Abriebmaterial – Gewicht –Gewicht- Kupfer – harter Stein – Granit

Abrasif – lest – lest – cuivre – pierre dure - granit

Das Quarz-Pulver wurde demnach für alle möglichen Bearbeitungen eingesetzt : Sägen, Einschnitte , Bohrungen

La poudre de quartz est alors mise à contribution pour opérer toutes sortes d’opérations : sciages, perçages, forages

Beim Stein ebenso wie beim Holz

Dans la pierre comme dans le bois

Der Sandstein enthält sein eigenes Abriebmaterial und daher benutzt man zum Polieren Sandstein

Le grès, roche composite, contient son propre abrasif. On utilise alors des polissoirs en grès.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 21

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 22

MESS-INSTRUMENTE

INSTRUMENTS DE MESURE

Das Senkblei

Le fil à plomb

Das Rechteck

L’équerre

Le groma pour les visées

Das Groma für Peilungen

Und zur Verifizierung der Senkrechten

Et, pour vérification de la verticalité

Und der Horizontalen

De l’horizontalité

Der Ebenheit

De la planéité :

Die Kordel mit 13 Knoten für die Rechten Winkel

La corde à treize noeuds pour les angles droits

Der Zirkel für die Messung der Proportionen und der Winkel

Le compas, pour évaluation des proportions et des angles

Die Rolle für die Längenmessung , um das Längenverhältnis zu kennen und wobei die Zahl pi erscheint bei Längenvergleichen

Le rouleau, pour les distances, propre à faire apparaître le nombre **** partout où on évaluera des rapports de longueurs.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 22

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 23

3000 JAHRE VOR VERNIER

3000 ANS AVANT VERNIER (\*)

Dies ist ein Schiebelehre , bevorzugtes Instrument derjenigen Nicht-Ägyptologen ,die sich mit Ingenieurtätigkeiten befassen

ceci est un **PIED A COULISSE**, instrument favori de ceux qui, n’étant pas égyptologues, s’occupent d’**INGINIERIE**

in einem Wort : die Ingenieure

en un mot les **INGENIEURS**

Dieses Instrument besteht aus zwei parallelen Schiebern ,von denen der eine Markierungen in 1mm und der andere in 0,9 mm Abstand besitzt.

cet instrument met face à face deux réglettes, l’une avec des graduations distantes d’un millimètre, l’autre avec des graduations de 0.9 mm

Hier zeigt der Schieber Nummer Eins ein Mass von 3,6 mm (Augenmass) an. Aber wenn man die genaue Überlagerung sucht ( schwarzer Pfeil) dann liest man 3,64 mm.

Ci-contre, le réglet donne une mesure de 3.6 mm ( à l’oeil ). Mais, en recherchant une coincidence entre deux graduations on lit (flèche noire) 3.64 mm

Dank diese Gerätes kann der Rechenschieber auf 2/100 mm genau abgelesen werden.

Grâce à son vernier le pied à coulisse est précis à 2/100° mm

(\*)Pierre Vernier , ein französischer Mathematiker , hat dieses Gerät (wieder) erfunden im Jahre 1631

Pierre Vernier, mathématicien français, qui (ré) invente cet objet en 1631

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 23

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 24

DIE ÄGYPTISCHE ELLE ( Längenmass )

Elle des Amenothep ,1559-1539 v. Ch. ( Louvre-Museum)

Die ägyptischen Ellen weisen folgende Unterteilungen auf :

Finger – Handbreite –Doppel-Handbreite –kleine Kralle –grosse Kralle- Djeser – Aufteilung in Fingerbreiten – „remen“ Elle –kleine Elle – königliche Elle

Im rechten Teil sind die „Finger“-Unterteilungen selber durch 2 geteilt : = sowie durch 3 ,danach durch4 , bis zu 16 wobei das Zeichen „Auge des Horus“ heissen soll : „geteilt durch „ .

Das Zeichen stellt die ägyptische 10 dar . Die weitere Bedeutung dieser Unterteilungen , die nur auf der Hälfte dieser Mass-Elle stehen , haben bis heute noch keine Erklärung gefunden .

LA COUDEE EGYPTIENNE

Coudée d’AmenothepII , 1559-1539 ( musée du Louvre )

Les coudées égyptiennes portent des subdivisions de plus en plus resserrées

Doigt – palme – double palme – petite griffe – grande griffe – Djezer – Coudée remen – petite coudée – coudée royale

A partir de la droite les subdivisions “doigt” sont elles-mêmes l’objet de subdivisions progressives, par 2 &&& , puis par 3 &&&, 4 &&& etc. Le symbole &&& “l’oeil d’Horus” se traduisant par “divisé par”. Le caractère progressif de ces subdivisions, ainsi que le fait que ceci ne figure que sur la moitié de la coudée n’avait pas reçu d’explication à ce jour.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 24

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 25

**GEBEN WIR DEN SCHLÜSSEL DES RÄTSELS**

**DONNONS LA CLEF DU MYSTERE**

Ein MASSTAB wurde im Ägypten der Pharaos durch die Summe eines Ganzen und dem Verhältnis von zwei Ganzen ausgedrückt , sei es um einen Plan zu lesen oder etwas auf diesem zu bestimmen . Die Ägypter benutzten also nicht nur EINE Unterarmlänge (Elle ) sondern ZWEI , wobei die zweite um 180° gedreht wurde.

Une **MESURE**, dans l’Egypte pharaonique, était exprimée par la somme d’un entier et du rapport de deux entiers, que cela soit pour lire un plan, ou consigner une donnée sur celui-ci. Les Egyptiens utilisaient alors, non pas **UNE** coudée, mais **DEUX**, en tournant la seconde de 180°

Durch Verschieben der zweiten Elle ( hier um 2,5 cm ) findet man die Überlagerungen von zwei Graduierungen bei 3/6 , 4/8 ,5/10, 6/12 , 8/16 ) . So besitzt die ägyptische königliche Schiebelehre ein « MULTI-VERNIER » - System , da seine Messpräzision von einem sechzehntel einer Fingerlänge , also auf ein 0.116 faches eines Fingers erlaubt. Wir kennen nur 4 späte Papyrusschriften mit mathematischem Hintergrund , diese geben aber nur Übungsaufgaben der Grundschule wieder.

En décalant la seconde coudée ( ici de 2.5 cm ), si on recherche les coincidences entre deux graduations, on les trouvera pour 3/6 = 4/8 = 5/10 = 6/12 = 8/16. Ainsi la coudée royale égyptienne possède-t-elle un système “**MULTI-VERNIER**”, permettant de réaliser des mesures précises au seizième de doigts, à 0.116 doigt près.

On ne connait que 4 papyrus, tardifs, liés au mathématiques égyptiennes, qui ne sont en fait que des exercices pour classe élémentaire.

Eine Weizen-Scheune hat die folgenden Abmessungen :

Un grenier à blé a les dimensions suivantes

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 25

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 26

Peilrichtung - fester Teil

Referenzpeilung - angepeilte Richtung fester Teil – Vernier

Ablesung :5.5………

Ein GONIOMETER , ein Winkelmessgerät , ist eine „runde Schiebelehre „ mit einer Winkelangabe. Auch hier verfährt man, indem man die Überlagerung zweier runder Schieber sucht . Das Goniometer erlaubt Peilungen (Winkelmessungen ) auf wenige hundertstel Grad genau .

Selbst wenn man keine ägyptischen Winkelmesser gefunden hat , so ist es doch in Anbetracht der Genauigkeit ihrer Konstruktionen höchst wahrscheinlich , dass sie schon 2600 v. Ch. darüber verfügten.

Der Mathematiker Pedro Nunez stattete die portugiesische marine (1502-1578 ) damit aus , indem er ihren ASTROLABEN einen „Vernier“-Schieber beifügte (ein Jahrhundert bevor Vernier ihn erfand ).

Visée – partie fixe

Direction de référence – partie visée – vernier

Un **GONIOMETRE**, appareil à mesurer les angles, est un “pied à coulisse enroulé”, doté d’un vernier angulaire. Là encore, on procède en recherchant la coïncidence entre les graduations de deux réglets, portant des graduations d’espacements différents. Le goniomètre permet des relèvements à quelques centièmes de degrés près.

Même si on n’a pas retrouvé des goniomètres égyptiens, étant donnée la grande précision attachée à leurs constructions, il est hautement probable qu’ils en disposaient en 2600 avant JC

Le mathématicien Pedro Nunes (1502-1568) dota la marine portugaise d’**ASTROLABESA VERNIER**( un siècle avant que ce dernier ne “l’invente” … )

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 26

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 27

Wenn die Archäologie sich nicht auf die Rekonstitution der Geschichte alter Völker konzentriert , dann beschäftigt sie sich damit , Licht in die Wissenschaften und Techniken von damals zu bringen. Sie konzentriert ihre Aufmerksamkeit auf die Werkzeuge , die Messinstrumente sowie die Maschinen jeder Grösse und jeder Anwendung , die damit stattfand.

Quand elle ne s’attache pas à reconstituer l’histoire des peuples anciens, l’archéologie tente de faire la lumière sur les sciences et les techniques de jadis. Elle concentre alors son attention sur les outils, les instruments de mesure et sur les machines de toutes tailles et de tous usages, qui ont pu être réalisées avec ces éléments.

Sie verfügt damit manchmal über die Beschreibung dieses oder jenes modus operandi und zwar in der Form von Schemas, Zeichnungen ja sogar geschriebener Texte. Aber die Entdeckung der letzteren ist ein aussergewöhnliches Ereignis

.Elle dispose parfois de la description de tel ou tel modus operandi, sous la forme de schémas, de dessins, voire de textes écrits. Mais la découverte de ces derniers constitue un évènement exceptionnel.

Wenn Völker keine Schrift kennen , dann existieren sie quasi nicht . Dann kennt niemand je die Rezepturen ihrer fortschrittlichen Schmiede ,wie zum Beispiel der Gallier. Was Ägypten betrifft, so erleichtert die grosse verflossene Zeitspanne die Sache nicht. Wo sind die Hunderte von Millionen von Werkzeugen der Erbauer der Pyramiden ? Wo sind ihre technischen Schemata ?Wo sind die Berechnungen ihrer Ingenieure und Architekten ?

Quand les peuples ignorent l’écriture, ceux-ci sont simplement absents. Ainsi, personne ne connaîtra jamais les recettes de ces métallurgistes chevronnés qu’étaient les Gaulois . S’agissant de l’Egypte, l’immensité du temps écoulé ne facilite pas les choses. Où sont les centaines de millions d’outils des bâtisseurs des pyramides ? Où sont leurs schémas techniques ? Où sont les calculs de leurs ingénieurs ?

All das ging praktisch verloren in den 40 Jahrhunderten , die uns von den alten Zeiten trennen ; Mangels eines Leitfadens und betroffen durch die enorme Aufgabe und die Fülle,die die Zeit uns zu sehen gibt , haben unsere Spezialisten gestützt auf einen Konsensus ein Paradigma geschaffen ,das sich abstützt auf die Idee die sie sich machen von dem ,was die Völker wissen konnten oder auch von dem ,was sie damals noch nicht kannten . Alles das auf der Basis eines in ständiger Entwicklung befindlichen Schemas , in dem es keine Rezession gegeben hat sonder nur beständigen Fortschritt . So hört man denn Meinungen wie «  die Alten Ägypter kannten weder die Chemie , noch das Rad noch den Seilzug . Sie kannten keine Seefahrt ohne Landsicht . Sie waren schlechte Mathematiker und Landvermesser . Andernfalls hätten sie uns ihr Wissen in Schriftform hinterlassen »

Sicherlich…..

Tout a pratiquement été perdu au cours de ces quarante siècles qui nous séparent de ce temps ancien. Faute de fil conducteur nos spécialistes, déconcertés face à l’énormité, à la monstruosité de ce que l’histoire donne à voir, construisent un paradigme, appuyé sur un consensus, s’appuyant sur l’idée qu’ils se font de ce que tel people pouvait connaître, et surtout ne pas connaître, à l’époque. Tout cela sur la base d’un schéma évolutif qui exclut toute récession, véritable culte au progrès. On entend ainsi des phrases comme “les Anciens Egyptiens ne connaissaient pas la chimie, ni la roue, ni la poulie”. Ils ne pratiquaient pas la navigations hauturière. C’étaient de piètres mathématiciens et de piètres géomètres. Sinon ils se seraient arranges pour nous laisser tout cela par écrit”.

Bien sur ….

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 27

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 28

DIE TRANSPORTMITTEL

LES MOYENS DE TRANSPORT

Das RAD ? Aber wie berücksichtigen Sie die Bodenbelastung ?

La **ROUE** ? Mais que faites-vous de la charge au sol ?

Das Leichte, das ist nicht ihr Stil

Le léger, c’est pas votre style

Die Lösung ist das Gleiten auf einem guten Bett aus feuchtem Schlamm

La solution, c’est le glissement, sur un bon lit de limon humide

Da, da haben sie eine Regel : 2,5 t benötigen 8 MÄnner

La, vous avez le standard : 2.5 tonnes et huit homes

Aber bei Bedarf geht es auch viel grösser…….

Mais, en cas de besoin, on a beaucoup plus gros.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 28

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 29

Die Statue von Djehudihotep (sein Name steht auf dem Schild , ein einfacher Provinzgouverneur ) sechzig Tonnen , sieben Meter hoch, gezogen von 172 Männern.

La statue de Djehudihotep (son nom est sur la pancarte, simple gouverneur de province) soixante tonnes, sept mètres de haut, tirée par 172 haleurs.

*Ich trage die exakten Übersetzungen der Texte in Hieroglyphen nach ,sobald ich Zeit dazu habe , denn alle diese Texte sind von Bedeutung.*

*Je donnerai quand j’en aurai le temps la traduction exacte des textes en hiéroglyphes, qui figurent dans la page. Dans l’ensemble de l’album, tous ces textes ont un sens.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 29

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 30

1200 Tonnen , 40 Meter Länge , 800 km Transportweg ,dazu braucht man den Flusstransport

1200 tonnes, quarante mètres de long. Il va falloir prévoir un acheminement fluvial.

Siehst Du , du kannst den Obelisken frei machen .

Vas-tu, tu peux libérer l’obélisque. (Verbindung aus Stein )

*Es verbleiben leere Blasen im Album , diie erst mit Hieroglyphen aus der Pharaonenzeit gefüllt werden.*

*Il reste des bulles vides, dans l’album, qui seront complétées par des textes en hiéroglyphes, datant de l’époque pharaonique*

Für diese extra-schweren Transporte benützen wir speziell für solche Ladungen gebaute Lastkähne. Sie haben einen aus vielen Kästen aufgebauten Boden , die zur besseren Verteilung der Last dienen . DIE ÄUSSERE Form muss nicht hydrodynamisch sein , denn der Lastkahn wird auf einem Kanal gezogen, der parallel zum Nil verlâuft .

Pour ces transports hyper-lourds nous utilisons des barges spécialement conçues pour de tells chargements. Elles ont un fond en caissons, destines à mieux répartir la charge. La forme extérieure n’a pas besoin d’être hydrodynamique, la barge devant être hale sur un canal longeant le Nil.

Ladung – mein Dank an thierry Pierre für seine Bemerkungen

Charge – merci à Thiéry Pierre pour ses remarques

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 30

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 31

Man dimensioniert den Lastkahn dergestalt , dass nach der Beladung der Boden und die Wasserlinie auf der gleichen Höhe sind.

On dimensionne la barge de telle façon que, quand elle portera sa charge, le niveau du plancher de sac ale corresponde à la ligne de flottaison.

Danach bringt man den Lastkahn in DIE BELADESCHLEUSE , nachdem man ihn mit einer äquivalenten Ladung Steine beladen hat

Puis on amène la barge dans une **ECLUSE A DEBORDEMENT** après l’avoir charge d’une quantité équivalente de pierres.

Obelisk von 1200 Tonnen - Steine

Obélisque de 1200 tonnes – pierres

Beladeschleuse

Écluse à débordement

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 31

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 32

**DIE SANDSCHLEUSE**

**L’ECLUSE A SABLE**

Das Wasser der Schleuse wird sukzessive durch Sand verdrängt , so dass jegliche Fliessfähigkeit durch die Wasserverdrängung verloren geht und sich der Ersatz wie ein festes Milieu verhält ( wie nasser Sand)

On sature l’eau de l’écluse avec du sable, jusqu’à ce que le milieu perde toute fluidité, se comporte comme un solide ( comme du “sable mouillé” ).

So ist es gut . Nun ist es fest . Jetzt kann man die Steine aus dem Kahn entladen.

C’est bon. Maintenant c’est ferme. Vous pouvez décharger les pierres.

Nasser Sand , so gut wie fest

“sable mouillé”, quasi-solide

Alle ägyptischen Schiffe waren aus Brettern zusammengesetzt , die untereinander mit Seilen verbunden waren ; man nannte sie GENÄHTE RÜMPFE

Tous les navires égyptiens avaient des coques faites de planches, dont les éléments étaient lies par des cordes, ce qu’on appelle des “**COQUES COUSUES**”.

Brett – Harzschicht zur Abdichtung

Planchette – couche de résine pour l’étanchéité –

Naht auf ägyptische Art ( Schiff von Cheops )

Couture à l’égyptienne ( Nef de Khéops )

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 32

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 33

Die Sandschleuse erlaubte die Verladung des Obelisken durch Rollen oder durch Gleiten auf einem Bett aus feuchtem Lehm bis zum Ladeboden des Lastkahns.

L’écluse à sable permettait le chargement de l’obélisque en la faisant rouler, ou glisser sur un lit d’argile humide, vers le plancher de la barge

Palmenstämme - feuchter Sand

Troncs de palmier – sable mouillé

Nun musste nur noch der Bug des Kahns wieder angenäht werden und danach den nassen Sand durch Wasser ersetzen bis die Schwimmfähigkeit wieder hergestellt war ; dann konnte er über den Kanal an seinen Bestimmungsort verbracht werden.

Il ne restait plus qu’à “recoudre” l’avant de la barge, puis à remplacer le sable mouillé par de l’eau pour que la barge, ayant recouvré sa flottabilité, puisse emprunter le canal et être acheminée à destination

Dort erfolgte die Entladung mittels einer anderen Sandschleuse und in umgekehrter Schrittfolge.

Là-bas le déchargement est effectué en utilisant une autre écluse à sable et en effectuant les opérations dans l’ordre inverse.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 33

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 34

All dies war grosse Kunst und starke Zauberkraft

Tout ceci étant grosse astuce et force magie

(( in Anlehnung an den englischen Satz von Kipling in den Historien )

( *reprendre la phrase anglaise de Kipling dans les histoires comme ça* )

1830 :

Zweitausend Jahre spâter

Deux mille ans plus tard

5 Kiele

5 quilles !

Winche , Seilaufzug,die « Luxor » ,Anker

chèvre – cabestan – ancres – le “Louxor”

Die Franzosen benutzten für den Transport des 23 m langen und 230 Tonnen schweren Obelisken zum Place de la Concorde ein Spezialschiff mit flachem Boden und 5 Kielen , dessen Bug demontierbar war. Ursprünglich ruhte der Obelisk auf einem viereckigen Sockel mit 4 mal 4 Pavianfiguren , die auf ihren Hinterbeinen sassen. Da ihre Geschlechtsteile allzu sichtbar waren , wurde der Sockel durch einen anderen aus rosa Granit ersetzt .

Les Français, pour le transport de l’obélisque de 23 mètres et de 230 tonnes, qui fut installée place de la Concorde, utilisèrent un bateau à fond plat, spécialement conçu à cet effet ( cinq quilles ) dont l’avant était amovible, Initialement cet obélisque reposait sur un socle carré orné de quatre fois quatre babouins, dressés sur leurs pattes arrière. Comme leurs sexes étaient apparents, un autre support fut sculpté, en granit rose.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 34

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 35

Die Historiker haben bezeugt , dass diese Be- und Entlademethode im Alten Ägypten benutzt wurde Im übrigen erlaubte diese Technik der « genähten Rümpfe » dass ganze Schiffe wieder aufgelöst und vom Nil zum Roten Meer geschafft werden konnten , wo man übrigens mehrere Schiffe in Grotten eingelagert aufgefunden hat. ° 1954 hat man ein 43 m langes Schiff aus nummerierten Einzelteilen in einer Grube direkt neben der Cheops-Pyramide gefunden . Diese Form der schnellen Demontage erlaubte keine Verbindung mittels Keilen . Die Verbindung von ökonomischer Holznutzung , geringem Gewicht und hoher Tragkraft musste aufgegeben werden , als die Schiffe mit dem typischen Phänomen der Gezeiten der Nordmeere konfrontiert wurden.

Flacher Boden für Ebbe , Stelzen .

Des historiens ont attesté que ce mode de chargement-déchargement était utilise dans l’Egypte antique. Par ailleurs cette technique des coques cousues permettait le transport d’unités, entièrement décousues, du Nil vers la Mer Rouge, où on retrouva en &&& plusieurs unités ainsi stockées dans des grottes (\*). Un navire de 43 mètres de long fut découvert en 1954, sous forme de pièces détachées numérotées, dans une fosse située tout près de la pyramide de Kheops. Cette possibilité de démontage rapide excluait un assemblage par chevilles. Alliant économie de bois, légèreté et résistance cette technique dut être abandonnée, quand les navires durent faire face au phénomène des marées, typique des mers du nord.

Fond plat – marée basse, béquilles – couples

Dies führte zum Phänomen des AUF- GRUND-SETZENS

Qui impliquait le phénomène de l’**ECHOUAGE**

Zudem erlaubte der Zugriff auf grosse Holzressourcen verschiedener Art die Aufgabe eines SCHIFFSRUMPFES MIT FLEXIBLER ABDECKUNG zugunsten einer Kombination von Kiel ud Spanten mit der Möglichkeit des Einbaus von LUKEN für das Ein- und Entladen der Waren.…

..En outre l’accès à de grandes ressources en bois, de formes varies, permit l’abandon de la **COQUE A REVETEMENT TRAVAILLANT** au profit d’un ensemble quille plus couples permettant de ménager des **ECOUTILLES** pour le chargement-déchargement de la cargaison.

Einen Strand ?Nein , hier hat man KAIanlagen.

Une plage ? Non, ici on a des **QUAIS**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 35

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 36

RAMPEN UND MASCHINEN ALLER ART

RAMPES ET MACHINES EN TOUS GENRES

Unnötige Aufregung.

Vaine agitation

Trotz derErklärungen in dieser Arbeit behalten die Grossen Pyramiden eine grosse Zahl von Geheimnissen , wobei paradoxerweise die besterforschten die ältesten sind. Daher ist es für die Wissenschaftler so schwer ein Standardschema aufzustellen , das einen « Fortschritt vom Ursprung her » aufzeigt.

En dépit de l’éclairage que représente le présent ouvrage, les Grandes Pyramides conservent un vaste pan de mystère, les réalisations les plus imposantes et les plus élaborées étant paradoxalement les plus anciennes. Ce qui fait que les scientifiques peinent à construire un schéma standard impliquant un”progrès depuis l’origine”.

Egal was wir treiben , diese Bauten überstehen unsere zukünftigen Konflikte , selbst mit Atomwaffen und werden weiterhin intakt aus den Resten unserer Bauten aus Stahlbeton hervorragen , bei denen das Metall viele Angriffspunkte für den Rost liefert , der die Zerstörung des Betons vollendet . Erbaut um den schlimmsten Naturkatastrophen zu widerstehen können die Grossen Pyramiden den kommenden Jahrtausenden getrost entgegensehen.

Quoique nous fassions ces édifices survivront à nos conflits futurs, fussent-ils thermonucléaires, et continueront à se dresser, intacts, au milieu de débris vaniteux et dérisoires, de nos constructions en béton armé, ou le métal constitue autant de points d’accès pour la rouille, parachevant la destruction du béton. Conçues pour résister aux pires cataclysmesnaturelles les Grandes Pyramides peuvent affronter sereinement les millénaires à venir.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 36

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_als \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 37

In bezug auf den inneren Aufbau gibt es zwei Ideenströmungen . Wenn die Pyramiden die Fortführung der Gräber als MASTABAS sind , so betrachten einige sie als sukzessive Aufeinanderhäufung von diesen.

Dagegen glaubt der deutsche Ägyptologe Borchardt 1930 an eine Nebeneinanderlagerung von Steinschichten ,die sich durch ihre Schräglage aufeinander abstützen . Aber dies hätte für die Cheops-Pyramide zweieinhalb Millionen Blöcke bedeutet.

Vis à vis de la structure interne on est face à deux courants d’idées. Si les pyramides sont l’extension des tombes que sont les MASTABAS, alors certains les considèrent comme des empilements successifs de ceux-ci. A l’opposé l’égyptologue allemande Borchardt, en 1930, envisage une juxtaposition de couches de pierres, en dévers, appuyées les unes sous les autres. Mais cela aurait représenté, pour la pyramide de Kheops, deux millions et demi de blocs.

Unterirdisches Grab mit Mastaba.

Tombe souterraine avec mastaba

Pyramide von Djozer bei Sakkarah , klassische Deutung

Pyramide de Djozer, à Sakkarah :interprétation classique

Modell von Borchardt.

Modèle avec “accrétion” de Borchardt

Bruchstücke, Schutt

Débris

Bestärkte Vorstellung durch die Reste der Pyramide von Meidoum.

Modèle conforté par les restes de la pyramide de Meidoum

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 37

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 38

In Anbetracht der Schwierigkeit die Bautechniken zur Herstellung der Pyramiden zu rekonstruieren gibt es auch Theorien , die die Hilfe ausserirdischer Kräfte annehmen

Face à la difficulté de reconstituer les techniques qui avaient permis de construire les pyramides on vit émerger force théorie impliquant des aides extérieures

In Frankreich bekämpft seit 1975 der Architekt JEAN PIERRE ADAM – allgegenwärtig in allen Medien – jede Theorie , die nicht aus dem Bereich der Ägyptologie stammt .

En France, depuis 1975 l’architecte JEAN PIERRE ADAM ,omniprésent sur toutes les scènes médiatiques, combat avec vigueur toute théorie qui n’émane pas du milieu égyptologique

Die Präzision und die Sauberkeit des Zuschnitts der Steine zeigt offenbar die Verwendung des Lasers

La précision et la netteté de la découpe des pierres montre de toute évidence qu’on a utilise un laser

Nur ein Gerät , das die Nutzung der Anti-Schwerkraft erlaubt kann die Handhabung solcher Lasten ermöglichen

Seul un appareil utilisant l’antigravité pour assurer la manipulation de telles charges

Wir müssen Schluss machen mit der ARCHEOMANIE

Il faut en finir avec l’**ARCHEOMANIE** (\*)

Um einen so einschneidenden Vortrag zu halten , muss man in der Lage sein , ein glauhaftes Modell entgegen zu stellen . Davon ist man aber weit entfernt .

Pour tenir un discours aussi incisive il faut être en mesure d’opposer un modèle crédible. Or c’est très loin d’être le cas.

Direktor des Büros für Antike Architektur in Paris von 1972-2003

(\*) Directeur du Bureau d’Architecture Antique de Paris, de 1972 à 2003

Autor des Werkes «  Die Archäologie im Gegensatz zur Fälschung « , Herausgeber Laffont 1975

Auteur de l’ouvrage “l’Archéologie face à l’imposture”, Editions Laffont, 1975

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 38

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 39

Adam wird dann zum Mitglied des KLUB DER MASCHINISTEN und schlägt zum Heben der Steinblöcke ein vom orientalischen SCHADUF abgeleitetes Modell vor. Diese Skizze aus seinem Buch ist physikalisch falsch , da das Verhältnis der HEBELARM bei 1.6 liegt ; um einen Stein von 2,5 t zu heben benötigte man eine Hebellast von 2500/1.6 = 1562 kg was unrealistisch ist.

Adam commence par adhérer au **CLUB DES MACHINISTES**, en proposant, pour élever les pierres, un modèle dérivé du **CHADOUF** oriental. Ce dessin, extrait de son livre, est physiquement absurde le rapport des **BRAS DE LEVIER** étant de 1.6 , pour soulever un bloc de 2.5 tonne il faudrait s’aider d’une charge de pierre de 2500/1.6 = 1562 kilos, ce qui n’est visiblement pas le cas.

Der algerische Schaduf – rund zehn Liter Wasser

Le chadouf algérien – une dizaine de litres d’eau

Im übrigen erlaubt das Gelenk nach der Skizze von Adam nur vertikale Bewegungen und man kann nicht erkennen wie man die Nutzlast auf die nächste Stufe absetzen kann.

De plus, l’articulation, sur le dessin d’Adam, ne permettant que des déplacements verticaux on ne voit pas comment déposer la charge sur l’assise suivante

Vielleicht soll dies eine antike Form des Hebelarms darstellen.

Peut-être cela correspond-t-il à une forme antique du levier ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 39

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 40

Auf seiner Phantasie aufbauend und dem , was er den gesunden Menschenverstand nennt wird Adam danach zum Vertreter der RAMPENTHEORIE . Er schlägt daher eine schräge , seitliche Rampe mit einer Neigung von 11° vor.

Tablant toujours sur son imagination, et sur ce qu’il considère comme son **BON SENS**, Adam devient **RAMPISTE**. Il opte alors pour une rampe accolée, sur une seule de ses faces, avec une pente de 11°

Wie sollen dabei die Richtungswechsel ablaufen ?

Comment fait-on pour tourner ?

Um 60 t bei einer Neigung von 11° zu ziehen bedarf es einer Zugkraft von 3t und damit von 150 Arbeitern . Um sie auf der Rampe unterzubringen müsste diese mindestens 15 m breit sein.

Pour tirer 60 tonnes sur une pente de 11° il faut une force de trois tonnes, soit 150 haleurs. Pour les déployer la rampe doit faire au minimum 15 mètres de large.

Und wie soll man die Richtungswechsel durchführen?

Et dans les virages, on fait comment ?

Und wie soll man die Rampe an die Pyramidenwand anbinden ?

Comment accroche-t-on cette rampe sur la paroi de la pyramide?

AUA !

Ouah ! ..

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 40

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 41

Was man auch immer macht , man kommt nicht an der Frage vorbei , wie die Steinblöcke auf eine Höhe von 70m gehoben werden sollen.

Quoi qu’on fasse on ne peut éviter la question : comment faire pour monter ces blocs à 70 mètres de hauteur ?

Königskammer – Königinnenkammer – Grosse Galerie - Felsplateau

Chambre du roi – chambre de la reine – Grande Galerie – plateau rocheux

Unterirdischer Saal

Salle souterraine

Königskammer , Cheops-Pyramide

Chambre du roi, pyramide de Kheops

Die erste Idee war die einer geraden Rampe aus rohen Ziegelsteinen , versehen mit Holzstämmen

première idée avait été une rampe linéaire en brique crue , armée de poutres de bois

(\*) « Koufou » aussprechen ( Cheops)

prononcer “Koufou” ( Kéops )

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 41

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 42

Da die Cheops-Pyramide auf einer Felsenebene 40m über dem Nil gebaut wurde , hätte eine GERADE RAMPE – wie lange von Lauer vorgeschlagen eine Länge von 3 km und insbesondere ein Ziegelsteinvolumen vom Mehrfachen der Pyramide selbst haben müssen und hiervon hätte man irgendwo eine Spur finden müssen .

La pyramide de Khéops étant bâtie sur un plateau rocheux surplombant le Nil de 40 mètres, le projet de **RAMPE LINEAIRE**, longtemps défendu par Lauer , impliquerait une longueur de plus de 3 kilomètres, et surtout un volume de briques équivalant à plusieurs fois celui de la pyramide elle-même, et dont on devrait retrouver une trace quelque part.

Daneben schlagen die MASCHINISTEN ein MULTI-SCHOUF –System vor , bei dem der Hebelarm immer auf BIEGUNG beansprucht wäre.

À part cela les **MACHNISTES** proposent de passer à un système **MULTI-CHADOUF** où la poutre travaille toujours en **FLEXION.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 42

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 43

Georges Goyon , offizieller Ägyptologe des Königs Farouk , schlägt eine Rampe aus rohem Ziegelstein vor , die sich mit 15 m Breite ( für die rund 200 Zugkräfte ) rund um die Pyramide bis oben windet .

Georges Goyon, égyptologue officiel du roi Farouk , propose une rampe hélicoïdale en brique crue, enveloppant totalement la pyramide , assez large ( 15 mètres ) pour permette à 200 haleurs d’évoluer.

Aber die rein mechanische Festigkeit einer solchen Rampe ist problematisch , denn sie müsste an den Verkleidungssteinen der Pyramide befestigt werden .

Mais la tenue mécanique d’une telle rampe, accrochée à des reliefs de la pierre de revêtement, est problématique.

Weiteres Hindernis : man verliert jeden Kontakt mit der Pyramidenoberfläche .

Autre inconvénient : on perd tout contact avec la surface de la pyramide.

Der Bau der Pyramide benötigt jederzeit eine genaue Lagebestimmung aller Bauteile und dies erfordert einen Zugang zu ihrer Mittelachse und ein zentrales Loch mit einem Bleilot.

L’érection de la pyramide implique à tout instant un repérage centimétrique de tous ses composants, ce qui implique un accès à son axe, à l’aide d’un fil à plomb dispose dans un puits central.

(\*)

Das Geheimnis der Grossen Pyramiden , Neuausgabe von 1997, Verlag Pygmalion , Frankreich.

le Secret des Grandes Pyramides, réédité en 1997. Editions Pygmalion, France

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 43

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 44

2006 entwickelt der Architekt Jean-Pierre Houdin mittels vieler bildlicher Darstellungen die Idee einer INTERNEN RAMPE , wie sie schon einmal von dem italienischen Ingenieur Elio Domedi vorgeschlagen wurde . Um das Hochliften sehr grosser Blöcke zu ermöglichen nimmt Houdin die Idee von Pierre Crozat wieder auf , wonach ein Gegengewicht die Grosse Galerie entlanggleitet . Diese hat eine Neigung von 50 ° . Demnach hätte ein Aufzug in der Grossen Galerie mittels eines Gegengewichts die Funktion ähnlich einer späteren Bergbahn gewährleistet.

En 2006 l’architecte Jean-Pierre Houdin développe à grand renfort d’images de synthèse l’idée d’une RAMPE INTERNE, initialement propose par l’ingénieur italien Elio Domedi. Pour assurer l’ascension des très gros blocs, reprenant l’idée de Pierre Crozat, Houdin utilise un contrepoids glissant le long de la Grand Galerie. Dont l’inclinaison est de 50°. Ainsi un chariot élévateur, aide par un contrepoids évoluant dans la Grande Galerie, aurait permis à cet ancêtre du funiculaire de fonctionner.

Si non e vero, estabella

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 44

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Die Vision von Anselm

LA VISION D’ANSELME (\*)

Das war genau so

C’est exactement ça

(\*)siehe dasVideo http://www.jp-petit.org /VIDEOS/pyramide\_montage.mov

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 45

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 46

Ich sah zwei Arme ,die sich abwechselnd nach oben und nach unten bewegten

Je voyais deux bras monter et descendre

Und was bringt sie in Bewegung ?

Qu’est-ce qui les faisait bouger ?

Seile für die Rückhaltung – ein Arbeiter kniet auf dem Steinblock und bedient sich im Wechsel der selbsthemmenden Knoten in den Zugseilen . Diese Seile spannen sich wechselseitig und folgen dem Bewegungsrythmus der beiden Arme

Cordes de rappel – un ouvrier, juché sur le monolithe, fait glisser en alternance des noeudsauto-bloquants courants sur les cordes de traction, lesquelles se tendent en alternance au rythme de fonctionnement des deux bras.

Arm der Zugmaschine - Werkstück aus Stein , auf das sich die Seile abstützen

Bras de la machine de traction – pièce en pierre sur laquelle les cordes viennent s’appuyer.

Gegengewicht der Halteseile - Stft

Contrepoids des cordes de rappel – cheville

Zwei Mannschaften zu je sechs Männern

Ich bin auf die Rampe geklettert , um mich von der Richtigkeit zu überzeugen und dort hatte ich eine Auseinandersetzung mit dem kahlköpfigen Kerl im Pantherfell.

Je suis monté sur la rampe pour voir et c’est là que j’ai eu des ennuis avec ce type au crane rasé, portant une peau de panthère.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 46

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 47

Sechs Männer

Six homes

Voran, Voran, nur mit der Ruhe

Ça va, ça va, on se calme

Oh,la,La

Ouh, là, là ….

Ich habe die laufende Arbeit unterbrochen

J’avais interrompu le travail en cours

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 47

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 48

Nun, was hast Du gemacht ?

Alors, qu’est-ce que tu as fait ?

Ich bin weggeflogen

Je me suis envolé

Und alle Leute auf der Plattform haben sich vor mir niedergeworfen

Et tous ceux qui étaient sur la plate forme se sont prosternés

Und dann bin ich zum Hotel zurückgekehrt um mir Notizen zu machen

Et je suis renter à l’hôtel, prendre des notes

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 48

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 49

Diese Maschine , könntest Du sie genau beschreiben ?

Cette machine, tu saurais la décrire complètement ?

Sie vielleicht sogar rekonstruieren ?

Et même la reconstruire !

Das wurde in 2006 in Paris im Palais de la Découverte im Massstab 1 :4 gemacht . Damit konnten zehnjährige Kinder einen Steinblock von 500kg einen schiefe Ebene hochziehen

Ce qui fut fait en 2006 au Palais de la Découverte de Paris, à l’échelle ¼ . Grâce à elle des enfants de dix ans purent tirer sur un plan incline un bloc de pierre de 500 kilos

Steinerne Auflagen für die Seile

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 49

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 50

In Deiner Maschine multipliziert diese Montage die Zugkraft , aber wenn die Balken runtergehen bewegt sich die Last nur um 20 cm. Man muss jedes Mal alles neu justieren , um einen neuen Vorwärtszug auszuführen,oder ?

Dans ta machine, ce montage amplifie beaucoup la force de traction, mais par voie de conséquence, quand les barres s’abaissent la charge ne se déplace pas sur plus de 20 centimètres. Il faut à chaque fois tout remettre en place pour bénéficier d’une nouvelle traction, non ?

Das ist eine moderne Ausführung einer Hebelvorrichtung

C’est une application moderne du levier (\*)

Wie ein Nussknacker

Comme le casse-noix

Du vergisst , es handelt sic hum ZWEI Maschinen , die abwechselnd arbeiten.

Tu oublies qu’il y a **DEUX** machines, qui travaillent en alternance.

Ein Kind , auf dem Steinblock , bewegt zwei selbsthemmende Knoten

Un gosse, juché sur le bloc, déplace deux noeudsauto-bloquants

Eine moderne Ausführung der Knoten

Une application moderne des noeuds

Schon wieder Sie !

Encore vous !

(\*)autentisch

authentique

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 50

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 51

Sie können dies selbst ausprobieren mit einem Besenstock und einer Kordel , das geht ganz gut

Vous pouvez essayer avec le manche d’un balai et une ficelle, ça marche très bien

Der Steinblock bewegt sich recht schnell nach oben, ohne Unterbrechung

Le bloc montait assez vite, sans un temps d’arrêt

Sicher , aber wie geht das weiter ,wenn man zur Ecke kommt ?

Certes, mais comment ça se passé, quand on arrive à l’angle ?

Kein Problem

Pas de problème

Die Rampe von Goyon waraus rohen Ziegeln ; diese hier ist aus Steinen

La rampe de Goyon était en brique crue. Celle-ci est en pierre

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 51

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 52

Wenn der Steinblock an der Wende ankommt , gelangt er auf eine ebene Plattform aus Stein , die mit feuchtem Lehm gleitend gemacht wurde. Man kann ihn dadurch auf dieser Ebene verschieben.

Quand le bloc arrive à l’angle, il se positionne sur une plate forme horizontale en pierre, rendue glissante par du limon humide. On peut alors le faire riper sur ce support.

Wendeplattform aus Stein

Assise d’angle en pierre

Aufwärtsstrecke aus rohen Ziegeln und Palmenstämmen

Piste de montée en brique crue et troncs de palmier

Roher Ziegel - Stein

Brique crue - pierre

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 52

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 53

Danach kann der Block seinen Anstieg auf der nächsten Rampe fortführen

Le bloc peut alors entamer sa montée sur le segment de rampe suivant

Das scheint mit dem Text von Herodot überein zu stimmen

Ça a l’air de coller avec le texte d’Hérodote

Gegengewicht zum Halten

Contrepoids pour rappel

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 53

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 54

Herodot , griechischer Geschichtsschreiber aus dem 5. Jahrhunder vor Christus hat sich von ägyptischen Priestern den Bau der Pyramiden erklären lassen und folgendes dazu geschrieben :

Hérodote, historien Grec, vivant au cinquième siècle avant Jésus-Christ, recueille de la bouche des prêtres égyptiens comment les pyramides ont été bâties et en fait le récit suivant :

*Der Text von Herodot ist im Internet auf Englisch zu finden :*

*Le texte d’Hérodote est trouvable en anglais sur Internet*

*Ichübersetze*\_

Die Pyramiden wurden in Stufen gebaut ; einige hatten Kragsteine , andere Plattformen.

Nachdem man so angefangen hatte ,hob man vom Boden die nächsten Steine mit Hilfe von Maschinen hoch auf den ersten Rang der Absätze . Sobald ein Steinblock angekommen war , setzte man ihn auf die nächste Maschine , die sich auf diesem ersten Absatz befand . Von dort aus ging es mit einer anderen Maschine weiter nach oben , denn man benutzte ebenso viele Maschinen wie es Absätze gab .Vielleich hatten sie aber auch nur eine Maschine , die leicht von einem Absatz auf den nächsten zu verlegen war .\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 54

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 55

Das System von Anselm ist eine Maschine-Rampe- Kombination , mit dem Unterschied , dass die letztere aus Stein ist . Die Krossai sind Steine , die aus der Pyramide herausragen ; die Architekten nennen sie Kragsteine . Dadurch liegt die Last der Rampe auf den horizontalen Teilen . Die Bomiden sind die Eckplattformen , auf denen man selbst die schwersten Lasten drehen konnte .

.Le système d’Anselme est une combinaison machine + rampe, à la différence près que cette dernière est en pierre. Les krossaï sont des pierres qui dépassent de la surface de la pyramide, ce que les architectes appellent des CORBEAUX. Ainsi, toute la charge repose sur des parties horizontale. Les bomides sont ces plate formes d’angle sur lesquelles il est possible de faire tourner les plus Lourdes charges.

Wie Herodot berichtet werden diese Steinblöcke von der folgenden Maschine übernommen usw. Anselm und Sophie haben lange mit Karton und Kleber gebastelt , um das nachzubauen , was Anselm im Traum gesehen hat. Sie finden dies im Anhang beschrieben , so dass Sie Ihr eigenes Modell nachbauen können . Da diese Rampe aus Stein ist ,kann sie Lasten von mehreren zig-Tonnen aufnehmen.

Comme le rapporte Hérodote, ces pierres sont alors prises en charge par la machine suivante, etc. Anselme et Sophie ont beaucoup travaillé avec du carton et de la colle, pour établir la cohérence de ce qu’Annselme avait vu dans son rêve. Vous trouverez tout cela dans l’Annexe, qui vous permettra, si vous le souhaitez, de construire votre propre maquette. Comme cette rampe est en pierre, elle peut supporter des charges de dizaines de tonnes.

Diese Rampe ist breit genug ,so dass die absteigenden Mannschaften die aufsteigenden Schlitten mit den Steinlasten nicht behinderten. Die Feinarbeiten hinterlassen wenig nicht wiederverwendbare Abfälle ( die dreiwinkligen Blöcke ). Der Rest konnte wiederverwendet werden beim Bau anderer Pyramiden als Elemente ihrer äusseren Rampen. So hat Snefrou , Vater von Cheops , seine zwei Pyramiden bei Daschur gebaut. Genauso haben sein Sohn Cheops , sein Enkel Chefren und sein Urenkel Mykerinos die ihren gebaut.

Cette rampe est assez large pour que les équipes descendantes puissant croiser les chariots, porteurs de blocs. Les travaux de finition laissent très peu de déchets non récupérables (les blocs triangulaires) le reste pouvant être réulilisé pour construire d’autres pyramides, en tant qu’éléments de leurs rampes externes. C’est ainsi que Snefrou, père de Kheops, a construit ses deux pyramides, à Dashour. De la meme façon son fils Kheops, son petit-fils Kepren et son arrière petit fils Mykerinos construisirent les leurs.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 56

Sie ist fantastisch diese Grosse Galerie mit all ihren ………..Elle est fantastique, cette Grande Galerie, avec tous ses décrochements.

Das ist wieder eine Massnahme gegen Erdbebenschäden

Encore une mesure anti-sismique

Die alten Ägypter waren durchaus in der Lage Gewölbe anzufertigen. Sie haben davon viele gebaut in Anlagen ,die nicht dazu bestimmt waren lange zu überdauern. Dazu gehören die Speicher des Ramasseum in Theben .

Les anciens égyptiens étaient parfaitement capables de faire des voutes. Ils en ont construit de nombreuses, dans des ensembles qui n’étaient pas faits pour durer. Comme les magasins du Ramasseum, à Thèbes.

Aber das dortige ist den Erdbeben entkommen , sonst wäre es sofort zusammen gefallen.

Il se trouve que celui-là a échappé aux séismes. Sino il se serait immédiatement écroulé.

Ich denke an die Steine der Grossen Galeris . Dort könnte man keine Rasierklinge zwischen die Steine einführen.

Je repense aux pierres de la Grande Galerie. On ne pourrait même pas passer une lame de rasoir dans les joints des pierres.

Es gibt eine erste Erklärung zur Ausfûhrung.

Il y a une première façon d’éliminer cela (\*)

(\*) J.P.Petit 2004

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 56

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 57

In 2004 haat Jean-Pierre Petit angegeben , dass die Arbeiter die Steine in situ behandelt haben könnten , indem sie eine Kupfer – Platte zum Abraspeln der gegenüberliegenden Seiten in den Spalt einführten und dazu Quartzsand hinzugaben .(\*) Für die senkrechten Spalte könnte diese Paste mit Schlamm vermischt worden sein , um den erforderlichen Abtrag durch Reibung zu erreichen.

En 2004 Jean-Pierre Petit suggéra que les ouvriers aient pu traiter les joints in situ en abrasant les faces en regard à l’aide d’une lame de cuivre entrainant de la poussière de quartz (\*). Pour les joints verticaux cette pate abrasive peut être mêlée à du limon, pour obtenir une pate abrasive.

Am Ende des Vorgangs liegen die zwei Blöcke so eng aneinander , eventuell sogar mit einer schrägen Kontaktfläche wodurch ihre Stabilität bei Mikroerdbeben erhôht wurde.

En fin d’opération, les deux blocs sont intimement joints, éventuellement selon une surface gauche, ce qui accroît leur stabilité en cas de micro-séisme.

Genial !

Génial !

Sie können dieses Konzept darstellen mit Hilfe von zwei Balsablöcken. Heben Sie zuerst die Ebenheit der beiden gegenüberliegenden Flächen auf mit irgendeinem Hilfsmittel.

Vous pouvez illustrer ce concept en prenant deux blocs de balsa. Commencez d’abord par détruire la planéité de deux faces en regard, en utilisant un instrument quelconque.

Danach reiben Sie die beiden Flächen aneinander mit einem doppelseitigen Schleifpapier , das Sie durch Zusammenkleben zweier Schleifbänder herstellen.

Puis abrasez ces deux faces en regard en utilisant une bande de “papier abrasif double face” que vous aurez fabriqué en collant deux bandes.

(\*) aus Corydon , das in Süd-Ägypten bei Assuan sehr häufig vorkommt.

(\*) duCodydon, très abondant à Assouan, eu sud de l’Egypte

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 57

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 58

Führungsschienen – Schleifseite – zwei aufeinander geklebte Schleifpapiere

Cornière de guidage – face abrasive - deux rubans de papier abrasive contre-collés

Das Ergebnis : zwei Blöcke mit welligen Berührungsflächen aber parallel ausgeführt und hautnah aneinander liegend.

Résultat : les deux blocs sont dotés de deux faces gauches, parallèles, intimement jointes.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 58

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 59

Bei den antiken Bauten in Süd-Amerika hat Jean-Pierre Petit in 2004 vorgeschlagen , dass der Abschliff zweier gegenüberliegender Seiten durch eine mit Schleifpulver getränkte Wolldecke ausgeführt worden sein könnte .

Vis-à-vis de constructions antiques d’Amérique du Sud Jean-Pierre Petit a suggéré (2004) que l’abrasion des deux faces en regard ait pu être réalisée avec une couverture de laine gorge de poudre abrasive.

Das wäre einmal auszuprobieren .

Ca serait à essayer

Woran erinnerst Du Dich noch ?

De quoi te souviens-tu encore ?

Ich habe so viele Sachen gesehen…..J’ai vu … beaucoup de choses ….

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 59

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 60

Während die zwei Maschinen im Wechsel arbeiteten und den Holzschlitten mittels Skiern auf einem feuchten Lehmbett gleitend nach oben zogen, habe ich gesehen , dass die Rampen aus Schichten bestanden.

pendant que ces deux machines travaillaient en alternance et faisaient monter un chariot de bois dont les skis glissaient sur un lit d’argile humide j’ai remarqué que les rampes étaient constituées de couches.

Bei diesen Rampensystemen hat man immer das gleiche Problem : wie soll man sie auf dem Untergrund befestigen bei einer generellen Neigung von 52° ?.

Dans ces systèmes de rampes on a toujours le mêmeproblème : comment les accrocher sur ces assises , avec une pente générale qui atteint 52° ?

Diese Rampe dort bestand aus STEIN .

Cette rampe-là était en **PIERRE**

Ja , aber wo sind die hunderttausend Kubikmeter Baumaterial , die doch übrigbleiben müssen von einem STÜTZAUFBAU AUS STEINEN ?

Fort bien, mais où sont les centaines de milliers de mètres cubes, constituent celle-ci et qui subsisteraient après démontage de cet ECHAFAUDAGE EN PIERRE ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 60

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 61

Auf der Ebene habe ich eine grosse Menge nach Typen geordneter Steine gesehen .Einige waren sorgfältig bearbeitet , andere waren roh aus feinem Kalkstein . Andere aus groberem Kalkstein bestehend , besassen nur auf der horizontalen Seite eine planparallele Bearbeitung. Es gab auch eine Menge Steinbruch , den die Arbeiter in Säcke abfüllten.

Sur le plateau je voyais une grande quantité de blocs, rages par types. Certains, taillés avec soin, étaient en calcaire fin. D’autres, constitués d’un calcaire plus grossier, possédaient seulement deux faces horizontales parallèles, parfaitement planes. Il y avait aussi une masse de débris de taille, que des ouvriers mettaient dans des sacs.

Betrachten wir die archäologische Seite . Man findet eine grosse Zahl dieser Steine auf dem Standort . Deine Aussage deutet darauf hin , dass die Steine für die Verkleidung SCHON GROB VORBEARBEITET zum Standort gebracht wurden .

oyons le côté archéologique. On retrouve nombre de ces pierres sur le site. Ce que tu dis suggère que les pierres du revêtement étaient amenées sur le site **DEJA GROSSIEREMENT TAILLEES**.

Verkleidung der Pyramide Ounas bei Sakkarah .

Revêtement de la pyramide d’Ounas, à Sakkarah

Cheops , die BasisKhéops, la base

Verkleidung der rhomboidischen Pyramide.

Revêtement de la pyramide rhomboïdale

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 61

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 62

Am Standort Gizeh findet man überwiegend DREIECKIGE STEINE .

Sur le site de Giza on trouve en abondance des **PIERRES TRIANGULAIRES**.

Da dieser Standort als Steinbruch für die nahe Stadt Kairo gedient hat , sind sie liegen geblieben , weil man für sie keine Verwendung hatte .

Le site ayant servi de carrière pour la ville du Caire, toute proche, elles sont restées sur place, parce qu’on ne pouvait rien, en faire.

Unmöglich sie als Verkleidungselemente zu verwenden.

Impossible de les utiliser comme élément de revêtement.

Dies könnte ein Rest des Verschnitts der Steinrampe sein .

Cela pourrait être un résidu de découpe de ta rampe en pierre

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 62

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 63

Was sagst Du zu diesem Rampenmodell aus drei Bauelementen : den Blöcken vom Typ A und B sowie einem Parallelogramm P . Die habe ich in meinem Traum gesehen .

Qu’est-ce que tu dis de ce modèle de rampe, constituée par trois éléments : des blocs de type A et B et un parallélogramme P. Ceux que j’ai vus en rêve.

Wenn die Pyramide fertig ist sso kann man nur die beiden Elemente A und B für eine Weiternutzung mitnehmen oder man schneidet den grauen Teil ab um die Pyramidenansicht zu erhalten.

Quand la pyramide est achevée il n’y a plus qu’à enlever deux éléments**A** et **B** et à procéder à la découpe de la partie grisée pour obtenir la face de la pyramide

Dies würde den Verbleib der dreieckigen Blöcke erklären.

Ca expliquerait la présence de ces blocs triangulaires

Aber was macht man mit den Blöcken A und B .

Mais que fait-on de ces blocs **A** et **B** ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 63

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 64

Man verwahrt sie für die nächste Pyramide !

On les garde pour la pyramide suivante !

Nach dem was Du da sagst ,Tiresias , wären die Pyramiden als Bausätze entworfen

worden !

D’après ce que vous dites, Tirésias, les pyramides seraient construites en kit !

Das erklärt , warum Cheops seine in nur 25 Jahren erbauen konnte .

Ça explique pourquoi Khéops aurait pu construire la sienne en seulement 25 ans

Die Steinstruktur ist fest genug , um eine Last von einigen Zig Tonnen auszuhalten .

La structure en pierre est suffisamment solide pour supporter une charge de dizaines de tonnes.

Die Abdeckung mit Rohziegeln ergibt eine sehr geringe Neigung . Dank diesem System mit VORGESCHNITTENEN Teilen ist die Menge an Verschnitt gering .

La couverture en brique crue donne une pente très faible. Grâce à ce système où les pièces de cette rampe sont **PREDECOUPEES**, la quantité de chutes est minimale.

57% der Steine der Rampe werden zur VERKLEIDUNG benutzt . Die anderen 34% sind bereits für die nächste Pyramide . Es gibt also nur 6% Verschnitt .

57% de la pierre constituent cette rampe devient le **REVETEMENT**. Les 34 % suivants seront pour la pyramide suivante. Il y a seulement 6 %de déchet.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 64

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 65

Es bleibt nocch zu verstehen , wie diese Rampe (Krossai ) sich an die Wenden mit den quadratischen Plattformen (Bomiden ) anschliesst.

Reste à comprendre comment cette rampe (krossaï) se boucle aux angles sur ces plate formes (bomides).

DIE STEINRAMPE NACH JEAN PIERRE PETIT .

LA RAMPE EN PIERRE DE JEAN-PIERRE PETIT

Sophie und Anselm haben mit dem Bau von Modellen aus Millimeter-Papier mit Quadraten von 5 mal 5 mm begonnen . Wir werden auch damit beginnen .

Sophie et Anselme ont commence par construire des maquettes en utilisant du papier Bristol portant un quadrillage de 5 mm par 5 mm. Nous allons aussi commencer par là

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 65

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 66

Der ALGORITHMUS

L’ALGORITHME

Das ist die Lösung des folgenden geometrischen Problems

C’est la solution du problème géométrique suivant :

Wie kann man durch WIEDERHOLUNG DER BAUSTEINE ein Objekt erschaffen , das eine Symmetrie vierter Ordnung ( eine Pyramide ) besitzt und zwar mit Hilfe eines Baus mit ansteigendem und spiralförmigem Zugang?

………Comment engendrer par **RECURSIVITE** un objet ayant une symétrie d’ordre 4 (une pyramide) à l’aide d’un objet suivant une trajectoire montante et spiralée ?

Anschliessend will man dieses Objekt das sich auf einer darunter liegenden Pyramidenstruktur abstützt einerseits als ein BAUGERÜST AUS STEIN für den Transport von Blöcken auf einer ansteigenden Rampe und andererseits nach Bauende als Verkleidung nutzen . Und das mit einem Minimum von nicht wiederverwendbarem Verschnitt. (\*)

On veut ensuite que cet objet, plaqué sur les assises d’une structure pyramidale sous-jacente, constitue à la fois un **ECHAFAUDAGE EN PIERRE**, permettant l’acheminement de blocs sur une rampe de montée et, une fois l’ouvrage achevé, le revêtement. Et cela avec le minimum de déchets non-réutilisables (\*)

Fangen wir mit der Arbeit an mit diesem Millimeter-Papier .

On va commencer par travailler avec du papier Bristol quadrille.

Guten Tag

Bonjour

Die vielen dreieckigen Blöcke auf der Baustelle von Gizeh .

Les blocs triangulaires, abondants sur le site de Giza

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 66

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 67

Sie sind der neue Pharao Cheops . Ihr Vater , Snefrou, hat Ihnen einen Berg von bearbeiteten Steinen hinterlassen , aus dem er sich für seine ROTE PYRAMIDE sowie die RHOMBOIDISCHE Pyramide bedient hat und zwar weiter im Süden auf dem Standort DASCHOUR . Ein wirklicher Baukasten zzum Aufbau eines Steingerüstes ; diese Steine erlauben Ihnen den Bau einer Super-Pyramide in gerade 20 Jahren . Auch weil die Steine durch ihre Herkunft aus dem Steinbruch von Gizeh von vornherein flache horizontale Seiten haben , denn sie stammen aus Sedimentschichten eines groben Kalkgesteins , die durch Lehmschichten voneinander getrennt sind.

Vous êtes le nouveau pharaon Kheops. Snefrou, votre papa, vous a légué une montagne de pierres déjà taillées, dont lui-même s’est servi pour édifier sa **PYRAMIDE ROUGE** et sa pyramide **RHOMBOIDALE**, plus au sud, sur le site de **DASHOUR**. Véritable kit, permettant de constituer un échafaudage en pierre ; ces pierres vont vous permettre d’édifier une super-pyramide en seulement vingt années. Grâce aussi à des pierres, facilement extraites de la carrière de Giza, qui possèdent d’emblée des faces planes horizontales, puisqu’elles proviennent de couches sédimentaires d’un calcairegrossier, qui sont séparées par des couches d’argile.

Sie fertigen die Blöcke vom Typ A und Typ B.

Vous allez constituer des blocs de type **A** et des blocs de type **B** .

Das ist ein bischen mühsam , gewiss . Aber das genaue Verständnis hat seinen Preis .

C’est un peu fastidieux, on le sait. Mais la bonne compréhension est à ce prix.

Falls Sie zur Holzbearbeitung neigen , schneiden Sie sich Plättchen zu von 2 mal 2 cm Querschnitt.

Si vous optez pour la menuiserie, découpez ces éléments dans des baguettes de 2 cm par 2 cm de section

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 67

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 68

Diese Längen sind nur als Beispiele zu sehen .

Ces longueurs son seulement indicatives.

Das ist die Einheit u

C’est l’unité **u**

Eine Einheit

Une unité

4 Einheiten 4 unités

Ansicht der Pyramide

Face de la pyramide

**ELEMENT C**

**ELEMENT C**

Durch wiederholtes Gleiten mit einem Kugelschreiber über die Falten im Millimeter-Papier erleichtern Sie das Falten

En passant et repassant un stylo à bille ou un marker sur les plis vous faciliterez le pliage du bristol

Durch Anfügen von 4 Elementen des Typs A und 4 des Typs B erhalten Sie das Teil C , das die Ecken-Plattform C wiedergibt auf der die Monolithen bis 60 t (insgesamt 52 Stück bei der Cheops-Pyramide ) auf einem feuchten Lehmbett die 90° -Drehung ausführen ; diese Technik ist auf einem Relief dargestellt und man sieht wie 172 Lastenträger die Statue des Djehudihotep ziehen . Siehe Seite 29 .

En accolant quatre éléments de type **A** et quatre éléments de type **B** vous obtiendrez l’ensemble **C** qui représente la plate forme d’angle sur lesquelles de monolithe de 20 à 60 tonnes ( 52 au total dans la pyramide de Khéops ) pourront opérer un virage à 90° sur un lit d’argile humide, une technique mentionnée dans un bas-relief où on voit 172 haleurs tirer la statue de Djehudihotep. Voir page 29

Falls Sie an der Wirksamkeit dieser Technik zweifeln , so giessen Sie ein wenig Geschirr-Spülmittel auf die Kacheln Ihres Badezimmers und dann versuchen Sie , den Raum zu durchqueren ohne hinzufallen.

Si vous doutez de l’efficacité de cette technique répandez du liquide pour la vaisselle sur le carrelage de votre salle de bains. Puis essayez de traverser cette pièce sans vous casser la figure !

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 68

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 69

Das ECKTEIL besteht aus vier Lagen vorgeschnittener Steine .

La **PIECE D’ANGLE** est composée de quatre couches de pierres prédécoupées.

Unten sieht man , wie die nächste Lage aufzubauen ist , die Lage D , und zwar immer auf der Basis der Standardblöcke A und B .

Ci-dessous, voici comment constituer la couche suivante, la couche **D**, toujours à partir des blocs standards **A** et **B** .

Zusammenbau C

Ensemble **C**

Zusammenbau D

Ensemble **D**

Zusammenbau E

Ensemble **E**

Zusammenbau F

ensemble**F**

Lage D

couche**D**

Vorderseite der Pyramide

face de la pyramide

Im Folgenden werden wir so tun als ob die Neigungen immer einheitlich 45° gegenüber der Waagerechten wären . Dagegen haben die Pyramiden Vorderseiten , die etwas mehr geneigt sind und zwar ist die Neigung von Cheops 14/11 , also ein Winkel von 51° 30min 34 s . Die Puristen mögen diesen Wert einführen indem sie die Einheit u ersetzen durch 11/14 u oder 0,6757 u .

Dans tout ce qui va suivre on va faire comme si la pente des faces valait l’unité, qu’elles formaient un angle de 45° avec l’horizontale. Or les pyramides ont des faces plus inclinées. La pente de celle de Kheops est de 14/11, ce qui correspond à un angle de 51degrés 30 minutes 34 secondes. Les puristes pourront introduire cette donnée en remplaçant la valeur unité pour les maillages horizontaux par 11/14 **u** c’est à dire 0.6757 **u**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 69

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 70

Die Einheit E wird erstellt aus 2 Blöcken des Typs A , aus drei Parallelepipeden P mit den Seitenlängen u\*u\*2u und einem Block mit dem Zuschnitt hier gegenüber

L’ensemble **E** est formé de deux blocs de type **A** , de trois parallélépipèdes **P** de côtés **u** x **u** x 2**u** et d’un blocs dont le découpage ci-contre vous donne la forme

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 70

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 71

Der Verschnitt des Blocks vom Typ E stellt den einzigen Abfall dar : ein DREIECKIGER BLOCK , wie man ihn am Standort Gizeh in Mengen findet .

La découpe de cette pièce de type **E** fournit le seul déchet identifiable, issu de ce bloc : un **BLOC TRIANGULAIRE**, comme on en trouve sur le site de Giza en abondance.

Kante der Pyramide

Arête de la pyramide

Die letzte Lage F besteht aus 7 Blöcken des Typs A und einem Block vom Zuschnitt hier gegenüber . Alle sind Bestandteile der Verkleidung . Man findet Kombinationen solcher Blöcke in den Überresten des oberen Teils der Pyramide von Chefren.

La dernière couche **F** est constituée par 7 blocs de type **A** et par un bloc qui correspond au découpage ci-contre. Tous font partie intégrante du revêtement. On trouve des combinaisons de tels blocs dans les restes de la partie sommitale de la pyramide de Kephren

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 71

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 72

Um zu verstehen wie diese Ecksteine liegen im Verhältnis zu den WENDEABSÄTZEN ist es unentbehrlich ein Modell zu bauen. Diese Absätze sind leichter darzustellen durch Holzplättchen

Pour bien comprendre comment se situent ces blocs d’angle, par rapport aux assises, il est indispensable de construire une maquette. Pour les assises il est plus facile de les constituer à partir de baguettes de bois

Und hier das Material hierzu

Et, pour ce faire, voici le matériel

Säge - Führung – Leisten – Kleber u= 2 cm 2u= 4cm

Scie – guide – tasseaux – colle u = 2 m 2u = 4 cm

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 72

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 73

Nehmen wir an , wir haben jetzt mehrere ECKTEILE dieses Typs zu unserer Verfügung. Wir werden jetzt sehen , wie sie einander ablösen von einem Absatz zum nächsten , wobei sie eine widerstandsfähige Unterlage für einen aufsteigenden Weg liefern , einer SCHRAUBENFÖRMIGEN STEINRAMPE dieses Typs . Dazu müssen Sie diese Absätze herstellen.

On suppose que vous disposez maintenant de plusieurs **ENSEMBLES ANGULAIRES** de ce type. Nous allons voir maintenant comment ils se prennent en relais, d’une assise à l’autre, en constituant le support résistant d’un chemin de montée, d’une **RAMPE HELICOIDALE EN PIERRE**. Pour cela vous allez devoir créer les assises.

Es gibt zwei mögliche Absatz-Geometrien , wie die folgenden Bilder zeigen . Die Flanken sind identisch . Die Pyramiden unterscheiden sich nur durch die Lage der letzten Elemente zu ihren Spitzenelementen.

Il y a deux géométries d’assises possibles, ce qu’illustrent les dessins suivants. Les flancs sont identiques. Les pyramides diffèrent seulement par les agencements des derniers éléments de leurs parties sommitales.

**PYRAMYDION (die Spitze der Pyramide )**

**PYRAMIDION**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 73

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 74

Hier sieht man ein Modell mehrerer Absätze , ausgeführt aus Leisten von 2 und 4 cm , einer Säge und Kleber.

Voici une maquette avec quelques assises, réalisée à partir de tasseaux de 2 cm par 4 cm, une scie et de la colle.

Und die aus Holz hergestellten Eckteile .

Et des pièces d’angle, réalisées en bois

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 74

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 75

Diese Form liefert die Lösung zu unserem Problem . Gehen wir von der Position 4 aus ,die einen Absatz darstellt . Wir lassen sie die Rampe entlang gleiten . Bei der nächsten Wende erhält sie eine Drehung um 90° , sowie eine Anhebung , die einer Absatzhöhe entspricht ( Position 5 ) . Das Gleiche gilt für 6,7,8. Das Teil gelangt schliesslich über die Position 4 , wie dargestellt . Dank diesel sich wiederholenden Schema erhalten wir den Algorithmus für den Aufbau der STEINRAMPE .(+)

Cette forme fournit une solution au problème posé. Partons de sa position 4, enveloppant les assises. On la fait glisser le long des assises. A l’angle suivant on lui imprime une rotation de + 90° ainsi qu’une translation verticale équivalant à une hauteur d’assise (position 5). On réédite l’opération en 6,7,8. La pièce vient alors se positionner contre la 4, comme indiqué. Grâce à ce schéma **RECURSIF** nous obtenons l’algorithme d’engendrement de la **RAMPE EN PIERRE**. (\*)

(\*)Die REKURSIVITÄT (Wiederholung ) ist ein Konzept , das in der Mathematik erst im 19. Jahrhundert auftaucht .

La **RECURSIVITE** est un concept qui n’apparaîtra en mathématiques qu’au XIX° siècle.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 75

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 76

Eckstück

Anfang des Querschnitts der Rampe aus rohen Ziegeln

Début de la section de la rampe en brique crue

Diese Darstellung erleichtert das Verständnis, wie die Wendeplattformen (Absätze) sich aufeinander abstützen und dabei die Pyramidenkante darstellen.

E PERMET DE COMPRENDRE COMMENT LES PIECES D’ANGLE SE JOINGNENT, EN MATERIALISANT L’ARETE DE LA PYRAMIDE

Kante der Pyramide – Plattform – Rampe aus rohen Ziegeln verstärkt durch Palmenstämme - Flanken der Pyramide – Pyramidenkante- Beginn des Abschnitts der Rampe aus rohen Ziegeln

Arête de la pyramide – plate forme – rampe de brique crue renforcée par des troncs de palmier – flancs de la pyramide – ligne de départ de la section en brique crue de la rampe

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 76

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 77

Es ist einfach , den Aufbau der ECKBLÖCKE (Wendeplattformen) 4 bis 10 zu vervollständigen mit den Blöcken des Typs A und B sowie den seitenparallelen Blöcken mit den Längen u ,u, 2u . So wurde das bei dem linken Photomodell gemacht . Rechts , in weiss , wurden die geneigten Rampen aus rohem Ziegelstein angefügt , verstärkt durch Palmenstämme. Für diejenigen , die diese schwierige Geometrie genau verstehen möchten haben wir einen Anhang zugefügt . Dieser beschreibt mittels Photos alle Etappen der Montage des Modells und schliesslich den Abbau , um die Verkleidung frei zu legen .

Il est facile de compléter la mise en place des **BLOCS D’ANGLE** 4 à 10 avec des blocs de type **A** et **B** et des parallélépipèdes de côtés ( u , u , 2u ). C’est ce qui a été fait sur la maquette de la photo de gauche. A droite, indiqués en blanc, on a rajouté les rampes inclinées en brique crue, renforcées par des troncs de palmier. Pour ceux qui veulent bien comprendre cette géométrie sophistiquée, on a prévu une annexe. Qui décrit en photos toutes les étapes du processus de montage d’une maquette ainsi que son déshabillage final pour dégager le **REVETEMENT**.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 77

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 78

Gut , fassen wir zusammen . Wir verfügen über ein Transportsystem für die Bauteile der Pyramide mit Hilfe einer engen Steinrampe , aber breit genug für die gleichzeitige Passage der Arbeiter , wobei die einen die Blöcke von zweieinhalb Tonnen nach oben ziehen auf ihren Zugschlitten , während die anderen mit den leeren Schlitten absteigen .Auf 4/5 der Rampe ist die Neigung geringer als 1% , so dass die Zugkraft im wesentlichen nur dazu dient , die Reibung auf dem Schlamm zu überwinden . Dies kann also mit nur wenigen Leuten geleistet werden. An den Wendeecken kann die Drehung durch stossweises Verrücken erfolgen . Diese Rampe mit rund 30 Wenden erhöht ihren Anstieg auf den letzten Metern . Die komplette Länge der Rampe bei Cheops beträgt 13 km .

Bon, faisons le point. On a un système d’acheminement des composants de la pyramide à l’aide d’une étroite rampe en pierre, mais assez large pour permettre une double circulation d’ouvriers, les uns montant en tirant des chariots porteurs de blocs de deux tonnes et demi et les autres redescendant avec les chariots vides. Dans les 4/5° de la rampe la pente est inférieure à 1% ce qui fait que la force de halage consiste essentiellement à vaincre le frottement sur le lit de limon humide. Elle peut alors être créée par seulement quelques hommes. Aux angles, la rotation peut être assurée par ripage. Cette rampe d’une trentaine de tours voir sa pente s’accroître dans les derniers tours, dans sa partie sommitale. Le parcours complet, sur cette rampe, pour la pyramide de Khéops, est de 13 kilomètres.

Eine Etage der Rampe – alle vier Wenden

Un étage de rampe …. Toutes les quatre assises.

Cheops mit ihren Rampen

Entwicklung der Rampenneigung

Evolution de la pente de la rampe

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 78

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 79

Ziehen der Standard-Blöcke auf einem Rampenstück mit sehr geringer Neigung .

Halage des blocs « standards », sur une portion de rampe à très faible pente.

Wenn das Programm den Transport und das Absetzen der 52 Granitblöcke vorsieht ändert man die Technik . Die Maschinen ( s. Seite 45 bis 53 ) hierfür können mit rund sechs Männern Zugkräfte im Wechsel von 400 bis 1200 kg erzeugen .

Quand le programme implique la mise en place des 52 monolithes de granit, on change de technique. Les machines (voir pages 45 à 53 ) . Grâce à elles deux demi douzaines d’hommes peuvent créer des forces de traction alternées, de 400 à 1200 kilos.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 79

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 80

FLIESSEN UND ERDBEBEN

FLUAGE ET SISMICITE

Gut, das wichtige Problem des Hochbringens der Lasten und ihrer Bewegung scheint gelöst . Aber was macht man damit und wie ?

Bon, le problème crucial de l’élévation des charges et de leur rythme de montée semble avoir été maitrisé. Mais avec tout cela, on fait quoi et comment ?

Der Planer der Pyramide muss zwei Probleme beachten . Das erste basiert auf der BODEN-MECHANIK durch das FLIESSEN . Das zweite stammt von der ERDBEBENHÄUFIGKEIT .

Le concepteur d’une pyramide doit faire face à deux problèmes. Le premier relève de la **MECANIQUE DES SOLS** à travers le **FLUAGE.** Le second relève de la **SISMICITE**

Hast Du davon schon einmal in Deiner Loge reden hören ?

Tu as déjà entendu parler dd ces trucs dans ta loge ?

Nein ….. dabei sind wir in höchstem Mass unterrichtet worden . Ich verstehe nicht .

Non, pourtant on a été initiés au plus haut degré. Je ne comprends pas.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 80

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 81

Das Volumen der Cheops-Pyramide beträgt 2,5 Millionen Kubikmeter . Mit einem mittleren Blockvolumen von einem Kubikmeter macht das also 2,5 Millionen Blöcke , nicht wahr ?

Le volume de la pyramide de Khéops est de 2,5 millions de mètres cubes. Avec un volume moyen de bloc d’un mètre cube, cela représent deux millions et demi de blocs, non ?

Die Entdeckung des TEXTES DER PYRAMIDEN im 19. Jahrhundert gibt ihnen und den GRABSTÄTTEN den Anschein von metaphysischen Maschinerien in Verbindung mit einer komplexen Thematik . Dieser Anschein der Dinge hat die Ägyptologen veranlasst , diese Strukturen unter einem SYMBOLISCHEN Winkel zu interpretieren . So hat die Erwähnung « einer Leiter für den Pharao zum Aufstieg in den Himmel «  sie veranlasst , dass dieser Satz am Anfang der STUFEN- PYRAMIDEN stand .

La découverte au XIX° siècles du **TEXTE DES PYRAMIDES** donne à celles-ci et à leur **COMPLEXE FUNERAIRE** la nature de machineries métaphysiques, associées à une thématique complexe. Cet aspect des choses à incité les égyptologues à décrypter ces structures sous un angle **SYMBOLIQUE**. Ainsi la mention d’un « escalier permettant au pharaon de gagner le ciel » les a incités à penser que cette phrase pourrait avoir été à l’origine des **PYRAMIDES A DEGRES**

Stellt die Architektur der Pyramiden eine « konkrete » Übersetzung einer religiösen Thematik dar ?

Est-ce que l’architecture des pyramides représente une traduction « en dur » d’une thématique religieuse ?

Oder , im Gegenteil stellen die religiösen Texte nur eine Art der Beschreibung von Lösungen dar , die durch technische Zwänge vorgegeben wurden ?

Ou, à l’inverse, est-ce que les textes religieux ne représentent pas une forme d’encodage de solutions imposées par des impératifs techniques ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 81

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 82

Die Stufen- Strukturen sind allgegenwärtig unter den Pyramiden , zum Beispiel unter den drei Nachbar-Pyramiden derjenigen von Mykerinos ( sie ist im Hintergrund sichtbar ). Es scheint vernünftig anzunehmen , dass solche Stufen auch unter den Oberflächen der Pyramiden von Gizeh existieren . Zwar weniger beschädigt als andere je nach dem Stand der systematischen Plünderung durch Steinräuber während der gesamten antiken und modernen Geschichte Ägyptens . Bis zu dem Punkt , dass man sich fragen könnte ob die älteste Pyramide , die des Pharao DJOSER in Sakkarah , erbaut durch IMHOTEP , nicht anfänglich eine GLATTE PYRAMIDE war , die nach und nach in eine Stufen- Pyramide verwandelt wurde durch die STEINRÄUBER , so dass ihre unterschwelligen Stufen erkennbar wurden .

Les structures à degrés sont omniprésentes sous les pyramides, par exemple sous les trois pyramides satellites de celle de Mykérinos (laquelle est visible sur l’arrière plan). Il semble raisonnable de penser que de tels degrés pourraient exister également sous les parties superficielles des pyramides de Giza, moins dégradées que d’autres, du fait du pillage systématique par les voleurs de pierres, pratiqué tout au long de l’histoire antique et moderne de l’Egypte . Au pointy qu’on peut se demander si la plus ancienne des pyramides, celle du pharaon **DJOZER**, à Sakkarah, construite par **IMOTHEP**, n’aurait pas été au départ une **PYRAMIDE LISSE** , transformée en pyramide à degrés du fait du jeu de **PIQUE-CAILLOUX**, qui aurait fait apparaître ses degrés sous-jacent.

Die Pyramide des Pharao BJOZER in Sakkarah (2600 v. JC )

La pyramide du pharaon Djozer à Sakkarah (2600 avant JC )

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 82

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 83

Von den rund sechzig ermittelten Pyramiden in Ägypten bieten die meisten eine heruntergekommene Aussen-Ansicht durch die Entwendung vieler Steine , obwohl ihre unterirdischen Strukturen sehr reichhaltig sind . Dies geschah seit der Epoche der Pharaonen . Im Anschluss ist die des Pharao Ounas (2320 v. JC ) gezeigt , in deren Innerem sich der TEXT DER PYRAMIDEN befindet (siehe Seite 15 ) .

Sur la soixantaine de pyramides recensées en Egypte la plupart, si leurs structures souterraines peuvent être fort riches, offrent un aspect extérieur très délabré à cause du pillage des pierres, opéré dès l’époque pharaonique. Ci-après, celle du pharaon Ounas( 2320 avant JC ) dont l’intérieur ( voir page 15 ) recèle le **TEXTE DES PYRAMIDES**.

Kartusche (ein Name )

Cartouche (un nom)

Knoten (das ist ein Pharaon )

Nœud (c’est un pharaon)

Wieso haben die Pyramiden von Gizeh diese Räubereien überlebt ?

Pourquoi les pyramides de Giza ont-elles survécu à un tel pillage ?

Sakkarah , Rest der Pyramide des Ounas

Ursprüngliche Höhe 43 m , heute 11 m

Skkarah, reste de la pyramide d’Ounas

Hauteur d’origine 43 mètres. Aujourd’hui : 11 mètres

Ihre Verkleidung aus feinem Kalkstein ist fast ganz verschwunden mit Ausnahme des Oberteils der Pyramide des Chephren . Aber der Kalkstein von den Steinbrüchen des Plateaus ist voller Muscheln und damit von schlechter Qualität .

Leur revêtement en calcaire fin a presque totalement disparu, à l’exception du haut de la pyramide de Kephren. Mais le calcaire issu des carrières du plateau, bourré de coquillage, était de très mauvaise qualité (\*).

(\*)Kalkstein ist ein Sedimentgestein

le calcaire est une roche sédimentaire

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 83

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 84

Die Tatsache , dass einige Pyramiden ihre innere Struktur erkennen lassen deutet an , dass man « Schüttwände » mit Wänden in Form von « russischen Puppen «  und grossen Abfallsteinen vermischte . Dies brachte um 1900 einige Ägyptologen wie den Deutschen Ludwig Borchardt dazu , folgendes Schema anzudenken :

Le fait que certaines pyramides laissent apparaître leur structure interne indique qu’on mêlait des « murs en dévers », en « poupées russes », et des débris de taille. Ceci amena en 1900 certains égyptologues, comme l’Allemand Ludwig Borchardt à envisager le schéma ci-dessous.

Bearbeitete Steine

Pierres appareillées

Grosse Abfallsteine

Débris de taille

Bogensteine (Überbleibsel von Bögen)

« voussoirs »

Freilegung einer Ecke der nicht vervollständigten Pyramide von Sekhemkhet ( 105 m Seitenlänge ) ; sie ist derzeit vollkommen mit Sand bedeckt .

dégagement des angles de la pyramide inachevée (105 mètres de côté) (\*)de Sekhemket , successeur de Djozer, qui est actuellement totalement recouverte par le sable.

Schnitt durch die Pyramide von Sahouré gemäss Borchardt

Coupe de la pyramide de Sahouré selon Borchardt

Vor der Beschädigung 47 m , heute nur noch 36 m

Avant dégradation 47 mètres. Aujourd’hui 36 mètres

Mit dem Verschnitt für die Standfestigkeit

Avec le **DEVERS** pour la stabilité

Gleiche Wiederverwendung des Füllmaterials für Tempelpfeiler

……….Même réutilisation de ce « tout-venant » pour les pylônes des temps

Grobes Füllmaterial

Libage

(\*)Sie ist von gleicher Abmessung wie Djoser

Elle est de la même dimension que celle de Djozer

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 84

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 85

Wie bei der Pyramide von Ounas ist es beabsichtigt , die Grabkammer ausserhalb des Bodenniveaus mehr zum Zentrum hin zu legen . Dies hat die Baumeister dazu geführt , grosse Steinblöcke einzusetzen , um die enormen Kompressionskräfte von den oberen Steinlagen seitlich abzuleiten . Das ist ein sehr wirksames System im Falle von Erdbeben und eignet sich gut für eine Steinschüttung von oben .

Comme dans la pyramide d’Ounas, le souhait est de située la chambre sépulcrale le plus haut possible, en dehors du niveau du sol. Ceci a amené les concepteurs à utiliser des « voussoirs » pour redistribuer latéralement les énormes forces de compression créées par la masse de pierres situées au dessus. C’est un système très efficace en cas de séisme et qui s’accomode bien d’une distribution « en vrac » des matériaux situés en dessus.

Aber der Wunsch , die Grabkammer höher zu legen erzwang den Einsatz bearbeiteter Steine als Sockel ; dies führte zum

Mais ce souhait de positionner plus en hauteur a imposé que celle-ci repose sur un pilier de pierres appareillées, ceci conduisant au

Modell der sich aufeinander abstützenden Stufen

Modèle des degrés adossés.

Viele Spezialisten und Fachleute bleiben bei der Ansicht , dass die Baumeister des Alten Ägyptischen Reiches ( 2700 bis 2200 v JC ) EMPIRISCH vorgingen . Entschlossen , dauerhafte Bauten zu errichten und im Bewusstsein der grossen Bedeutung der ERDBEBEN wussten sie jedoch sehr gut,worauf sie zielten und benutzten einfallsreiche und originelle Lösungen , intelligent in jeder Beziehung .

Beaucoup de spécialistes et d’experts persistent à penser que les concepteurs des pyramides de l’Ancien Empire égyptien (2700 à 2200 avant JC) procédaient par **EMPIRISME**. Décidés à créer des structures pérennes et conscients de l’importance majeure de la **SISMICITE** , ils savaient au contraire très bien où ils allaient, mettant en jeu des solutions aussi sophistiquées qu’originales, ingénieuses sous tous les plans .

Aber wahrscheinlich hat keiner von ihnen vorausgesehen , dass das Überleben einer Pyramide im wesentlichen auf der Wahl einens sehr mittelmässigen Baumaterials beruht .

Mais aucun n’avait sans doute prévu que la survie d’une pyramide reposait essentiellement sur le choix d’une pierre de qualité très médiocre

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 85

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 86

Aber die Idee von Borchardt setzte sich nicht durch und ohne weitere Begründung und im Gegensatz zu den tatsächlichen Beobachtungen vor Ort verbreitete sich die Meinung , dass die schrägen Pyramiden eine Aufeinanderhäufung von MASTABAS seien , ihren zeitlichen Vorgängern. (Mastabas sind Grabstätten aus aufeinander gestapelten groben Steinen fast ohne Neigung (arabisch : mastaba = Bank )

Mais l’idée de Borchardt ne fit pas souche et avec le temps, sans guère de justifications, et en contradiction avec les observations faites sur le terrain s’installa le paradigme selon lequel les pyramides à degrés, s’inspirant des **MASTABAS**, qui leur étaient antérieurs devaient être des **EMPILEMENTS DE MASTABAS**

Mastaba

Mastaba

Aufeinander liegende Stufen

Degrés superposés

Zweieinhalb Millionen Steinblöcke für Cheops ? Das kann man reduzieren , indem man grosse Abfallsteinen nimmt (\* )

Deux millions cinq cent mille blocs pour Khéops ? Je peux réduire cela en utilisant des débris de taille (\*)

Lage in Abstützung mit grobem Gestein . Pyramide von Djozer.

Couches en accrétion, avec fort dévers. Pyramide de Djozer

Nehmen wir die Idee von Borchardt wieder auf mit dem GERÜST AUS STEINEN sowie einer verlorenen Füllung aus Schüttgut

Reprenons l’idée de Borchardt, avec une **CHARPENTE EN PIERRE**, plus un remplissage par du libage.

(+) Abfallsteine , die aber auf den Baugeländen durch Abwesenheit glänzen

(\*) débris qui sont étrangement absents sur les sites des pyramides.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 86

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 87

Das stimmt mit dem überein , was ich im Traum gesehen habe (Seite 48 ) . Diese konzentrischen Vierecke bestehen aus Steinen vom Steinbruch in Gizeh und ihre horizontalen Seiten sind genau passförmig ; dies erlaubt wegen der Reibung , der Tendenz der Pyramidenmasse zum Zerfallen durch FLIESSEN entgegen zu wirken . Es reicht , die Steine bei jeder neuen Lage diese ein bisschen zur Achse zu schieben. .

Ca colle avec ce que j’ai vu en rêve (page 48). Ces carrés concentriques sont faits de pierres venant de la carrière de Giza, dont les faces horizontales sont totalement jointives , ce qui permet, du fait de la friction, de contrer la tendance de la masse de la pyramide à l’étaler, par FLUAGE. Pour obtenir le dévers il suffit de décaler légèrement les pierres vers l’axe, à chaque nouvelle couche.

Aber Deine Füllsteine werden sich setzen , das bleibt nicht stabil .

Mais ton libage va se tasser. Ca ne sera pas stable

Nicht wenn man GIPS sukzessive zur Füllung der Hohlräume dazwischen giesst und dieeses inhomogene Milieu so INKOMPRESSIBEL macht .

Pas si on coule de **PLATRE** au fur et à mesure, pour combler les vides et rendre ce milieu inhomogène **INCOMPRESSIBLE**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 87

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 88

Was möglich ist , führen wir sofort aus ; für Unmögliches brauchen wir etwas Zeit .

Ce qui est possible, nous le faisons de suite. Pour l’impossible, nous demandons un délai

Monolithen nach oben zu fördern ist nicht alles . Wie willst Du Sie handhaben ,mein lieber Abenteurer .

Monter des monolithes n’est pas tout. Comment les manipulerais-tu, savanturier de mon cœur ?

Ich werde die Zugmaschine benutzen zum Anheben und Unterlegscheiben anwenden .

J’utiliserais la machine de traction, pour les soulever et j’utiliserais des cales

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 88

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 89

Ich stelle mir das eher so vor .

Je verrais plutôt ça comme ça

Wenn Ihr das so macht , dann setzt Ihr voraus , dass man damals im Alten Reich schon den Nagelauszieher und das Brech – oder Stemmeisen kannte .

Ce faisant, vous présupposez que l’arrache-clou et le pied de biche existaient à l’époque de l’Ancien Empire

Ich finde , wir sollten das Antoine zeigen .

Je trouve qu’on devrait montrer ça à Antoine

Es ist schon lange her , dass er uns nach Luxor eingeladen hat . Okay , wir packen die Koffer und reisen los .

Il y a longtemps qu’il nous a invités à Louxor. OK, on fait les valises et on y va

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 89

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 90

Mittelmeer Alexandria El Alamein Gizeh Sakkarah Sinai Abidos das Tal der Könige Assouan das Rote Meer Luxor Philae

Mer Méditerranée Alexandrie El Alamein Gizeh Sakkarah Sinaï Abidos

Vallée des Rois Assouan Mer Rouge Louxor Philae

In einer Felukke ist es romantischer

En Felouque c’est plus romantique

Du sagtest ,dass Antoine ein tolles Haus besitzt

Tu disais qu’Antoine a une super maison

Seid willkommen , Ihr Verliebten

Bienvenue aux amoureux

Hallo, Antoine

Salut Antoine

Wir kommen im Dorf an

On arrive au village

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 90

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 91

Ich habe mir die Notizen angesehen , die Ihr mir geschickt habt

J’ai regardé les notes que vous m’avez envoyées.

Das von Anselme beschriebene Objekt in seiner Maschine zur Verhinderung der Abnutzung der Seile existiert in der Tat . Aus Basalt hergestellt wurde es 1932 bei Gizeh von dem Ägyptologen Selim Hassan in der Nähe der Ruinen der Pyramide der Königin Khenkaoues gefunden.

L’objet décrit par Anselme, dans sa machine, et qui évite l’usure des cordes, existe. Fait de basalte il a été découvert en 1932 à Giza par l’égyptologue Selim Hassan près des ruines de la pyramide de la reine Khentkaoues.

Die schräge Rampe aus Steinen : keine dumme Idee . Und Ihr übernehmt die Idee einer zentralen Säule . Aber wie macht Ihr das mit der Unterbringung der Kammern in der Cheops – Pyramide ?

La rampe en pierre : pas bête. Et vous reprenez l’idée du pilier central. Mais comment faites-vous pour loger les chambres de la pyramide de Khéops ?

Das haben wir verifiziert . Ausser wenn die Kammern unterirdisch sind befinden sie sich immer ausserhalb der Achse .

On a vérifié. Sauf quand les chambres sont souterraines, dans toutes les pyramides, celles-ci sont toujours en dehors de l’axe

Cheops- Königskammer- Pyramidenachse – unvollendetes unterirdisches Zentrum - Königinnenkammer

Khéops Chambre du Roi Axe de la pyramide Chambre de la Reine

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 91

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 92

Die dreieckigen Blöcke ? Ich sehe sie eher als Verschnitt beim Sägen durch die Räuber am Boden . Aber das ist nur eine Meinung . Es wäre einfacher , oben einen Verputz vorzusehen . Bezüglich der „zurückstehenden Blöcke“ so tendiere ich eher für Alterungseffekte der Steine . Diese sind weit davon entfernt so stabil und homogen zu sein wie Ihr meint .. Bereits zugeschnittene Blöcke , ja , aber mit Buckeln nur , wenn sie bei der Feinarbeit beseitigt werden .

Les blocs triangulaires ? Moi je les vois plutôt comme des résidus de sciages effectués par les pilleurs , au sol. Mais ça n’est qu’une opinion. Il serait plus simple d’envisager un ravalement à perte, en haut. Quant aux « blocs en retrait », l’opte plutôt pour une dégradation de la pierre. Celle-ci est loin d’être aussi stable et homogène que vous le pensez. Des blocs déjà découpés, oui, mais avec des bossages, à faire disparaître lors de la finition.

Bezüglich der Begründung für die Abwesenheit von rohen Ziegeln . Man muss beachten ,dass diese im Vergleich zu grösseren Abfällen wieder verwendbar sind . Diese Erfahrung haben wir in Karnak gemacht .

Quant à des arguments fondés sur l’absence de brique crue, il faut savoir qu’à la différence des déchets de taille c’est un matériau réutilisable. On en a fait l’expérience à Karnak

Meiner Treu , Du bist derjenige , der sich mit Steinen auskennt ; deshalb sind wir zu Dir gekommen .

Ma foi, celui qui connaît la pierre, c’est toi. C’est pour cela qu’on est venus te voir

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 92

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 93

Antoine nimmt uns morgen auf seine Baustelle mit . Er sagt , er hat uns etwas Interessantes zu zeigen .

Antoine nous amène demain à son chantier. Il dit qu’il a un truc sympa à nous montrer

Zum Sägen der Spalte ( Seite 57 ) gibt es die alte Vorstellung aus dem 19. Jahrhundert von Choisy und Petrie . Um mehr darüber zu wissen , habe ich ein Experiment mit Blöcken aus Sandstein vor .

A propos du sciage des joints (page 57) l’idée est ancienne, mentionnée par Choisy et Petrie au XIX° siècle. Pour en savoir plus j’ai voulu faire l’expérience avec des blocs de grès

Der Sandstein ist ein Felsgestein , das aus der Verfestigung von 80% Sandgestein mit einem Kalkzement entsteht . Er enthält also sein eigenes Schleifmittel .

Le grès est une roche qui résulte de l’agglomération de 80 % de grains de silice avec un ciment calcaire. Elle contient donc son propre abrasif

Jamal

Jamal

( das ist der Name seines Arbeiters )

( *c’est le nom de son ouvrier*)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 93

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 94**

Zu allen Zeiten und auch im Alten Reich stellt man fest , dass Steine jeder Grösse so eng aneinander angepasst worden sind , dass man keine Rasierklinge dazwischen einführen kann . Ausserdem sind die Spalte wellig . Seit dem 19. Jahrhundert haben Ägyptologen vorgebracht , dass diese Spalte „bearbeitet“ worden sind . Antoine hat seine Aufmerksamkeit auf relativ junge Bauten ( aus der Zeit des Ptolemäus ) (\* ) aus Sandstein konzentriert.. Die betrachteten Steine waren nicht auf allen Kontakt-Seiten bearbeitet , sondern nur auf ihrem Umfang auf einer Tiefe von 3 bis 5 cm . Der Rest der Oberfläche wurde « abgereichert » . Auf den beiden sich gegenüberliegenden Seiten werden Konkavitäten von 3 bis 4 cm geschaffen . Danach beginnt das Sägen der Spalte . Im Sandgestein lösen sich Silikatpartikel ab und liefern den gewünschten Schleifeffekt . Das Werkzeug kommt ungefähr 4 cm pro Minute voran . Je nach Fortschritt fügt man Distanzscheiben ein . Wenn der Spalt fertig und perfekt ist ,werden diese entfernt . Durch einen hierfür geschaffenen Kanal giesst man danach Gips in den freien Raum im Spalt . Der Kontakt zwischen den Blöcken ist nunmehr eng und vollkommen auf der ganzen Fläche .

A toutes les époques, y compris à l’Ancien Empire, on constate que les pierres de toutes tailles sont jointes si étroitement qu’on ne saurait glisser une lame de rasoir dans les joints. De plus ces joints sont sinueux. Depuis le XIXème siècle, des égyptologues ont avancé que ces joints auraient été « travaillés ». Antoine a concentré son attention sur des édifices relativement récents (l’époque Ptolémaïque (\*), en grès. L’examen a mis en évidence des traces d’outil (scie à joints). Les pierres en regard n’étaient pas travaillées su toute leur surface de contact mais seulement sur leur pourtour, si 3 à 5cm de profondeur. Le reste de la face était « démaigrie ». On crée su les deux faces en regard des concavités de 3 à 4mm. Le sciage du joint est alors entrepris. Dans le grès les particules de silice se détache et fournisse l’abrasion souhaitée. L’outil progresse de 4cm par minute. On dispose des cales en cuivre au fur et à mesure. Quand le tour est fait, on enlève les cales et lejoint ..est alors parfait. Par un canal créé à cet effet on coule alors du plâtre dans l’espace inter-joints. Le contact entre les deux blocs est à la fois intime et total sur toute leur surface.

Eine kleine Welligkeit am Ende von nur einigen Millimetern reicht , um die genaue Lagerung der Blöcke zu garantieren .

Une sinuosité finale de quelques millimètres suffit à garantir le calage des blocs.

(\*)Von 300 bis 30 Jahre v JC .

De 300 avant JC jusqu’à 30 avant JC.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

page 94

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 95**

Ich sehe , Du hast weiches Eisen eingesetzt .

Je vois que tu as utilisé du fer doux.

Die Idee war die Rekonstruktion dessen , was damals gemacht wurde .

L’idée était de reconstituer ce qui se faisait à cette époque-là.

Man hat wohl Holzsägen , aber man hat keine Steinschiene gefunden .

On a bien des scies pour le bois. Mais aucune scie à pierre n’a été retrouvée.

Es gibt nur weiches Kupfer ,weil es rein ist . Die reinen Metalle haben alle geringere mechanische Eigenschaften als ihre Legierungen .Die Ägypter hatten arsenikhaltiges Kupfer , dessen mechanische Eigenschaften denjenigen von Bronze nahe kommen.

Il n’y a pas que ce cuivre mou parce qu’il est pur. Les métaux purs ont toujours des qualités mécaniques plus faibles que celles de leurs alliages. Les Egyptiens avaient du cuivre à l’arsenic, dont les qualités mécaniques sont proches de celles du bronze.

Man hat nur ein halbes Dutzend Werkzeuge aus weichem Kupfer in den Grabkammern gefunden.

On a seulement une demi-douzaine de simulacres en cuivre mou, trouvés sans les tombes.

Sägen mit Zähnen aus Kupfer können für Steine eingesetzt werden , die als « weich » betrachtet werden wie Kalkstein.

Des scies munies de dents faites de ce cuivre peuvent être utilisées pour couper des pierres considérées comme tendres, dont le calcaire.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

page 95

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 96**

Für harte Steine wie Granit gibt es Sägen ohne Zähne , deren Kupfer ein Schleifpulver mitführt .

Pour les pierres dures comme le granit, on a des scies sans dents, dont le cuivre entraine une poudre abrasive.

Dieses Rohri st eine eingerollte Säge .

Ce tube, c’est une scie enroulée.

Man weiss , dass die Ägypter die Löcher für Bolzen mittels Kupferrohren und Schleifmittel .

On sait que les Egyptiens creusaient les trous des gonds avec des tubes de cuivre et de l’abrasif.

Ich will euch einen hübschen Trick zeigen . Ihr wisst ,dass wir in Karnak unsere Zeit seit langem damit verbringen jede Menge Funde an die Oberfläche zu schaffen . Ihr seht hier diese Blöcke , die die Decke dieser Betstätte von Thutmosis III , Pharao um 1450 v JC bilden . Diese wiegen jeweils 72 Tonnen . Und dennoch , mann hat sie nach oben befördert .

Je vais vous montrer un petit truc sympa. Vous savez qu’à Karnak nous passons notre temps depuis longtemps à remonter des tas de trucs. Vous voyez ces blocs qui forment le plafond de cette chapelle de Toutmosis III, pharaon vers 1450 av. JC. Ils pèsent chacun soixante douze tonnes. Et bien, on les a remontés.

Mit einem Kran ?

Avec une grue ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

page 96

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 97**

Unser Kran in Karnak hat eine maximale Belastbarkeit von 23 Tonnen . Aber ich mag Herausforderungen . Ich habe herausfinden wollen , ob ich das schaffen könnte mit Hilfe von einfachen hydraulischen Stempeln , Holzbalken und Steinen .

Notre grue, à Karnak a une capacité de levage maximale de 23 tonnes. Mais j’aime bien les défis. J’ai voulu savoir si je pouvais négocier cela avec de simples vérins hydrauliques, des poutres en bois et des pierres.

Man hat abwechselnd mit hydraulischen Stempeln angehoben , Holzunterlagen eingesetzt und das ganze begleitet durch entsprechendes Lastabsetzen auf einer parallel hochgezogenen Steinmauer . Wenn der Block bei 4,25 m angelangt war , haben wir ihn verschoben und schliesslich die ganze Zusatzmauer abgebaut .

On a fait jouer l’alternance de soulèvements par des crics hydrauliques, l’usage de cales en bois et l’accompagnement en repose sur un mur de pierre, monté au fur et à mesure. Quand le bloc a été ç 4,25 mètres, on l’a fait glisser et au final on a démonté toute la maçonnerie d’appoint.

Sehr gut , aber Thutmosis III hat das auch geschafft ohne hydraulische Stempel !

Fort bien, mais Toutmosis III a fait pareil sans vérins hydrauliques !

Hmm … mit einer Rampe aus rohen Ziegeln , Seilen und vielen Leuten !

Hmm… rampe en brique crue, des cordes et du monde !

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 97

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 98**

Die Griechen und Römer hatten alle Arten von Maschinen . Die Erfindung des Seilzugs wird Archimedes zugeschrieben . Was weiss man von den Maschinen der alten Ägypter? Man hat nur ein paar seltene Beispiele von Werkzeugen zur Steinbearbeitung aufbewahrt . Letzlich , zum Bewegen grosser Lasten gibt es zwei Lösungen : Verteilung des Kraftaufwandes oder sequentielles Vorgehen wie es Antoine gemacht hat . Mangels eines soliden Metalls für Achsen drängt sich das Seilsystem mit selbstblockierenden Knoten logischerweise auf .

Les Grecs et les Romans avaient toutes sortes de machines. On attribue l’invention du moufle à Archimède. Que sait-on des machines des anciens égyptiens ? On n’a conservé que de rares spécimens des outils qu’ils utilisaient pour travailler la pierre. Finalement, pour des charges lourdes il y a deux solutions : agir en continu en démultipliant la force, ou par séquences, comme l’a fait Antoine. Faute d’un métal solide pour faire des axes le système des cordes avec nœuds auto-bloquants s’impose logiquement.

Das benutzen auch die Alpinisten .

C’est ce qu’utilisent les alpinistes.

Man kann diese Knoten nicht durch Ziehen zum Gleiten bringen : das Seil reisst vorher .

Ce n’est pas en tirant qu’on peut faire glisser ces nœuds : la corde casse avant.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

page 98

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 99**

Euer Modell gefällt mir . Das ergibt ein sehr schönes Puzzle . Aber es fehlt noch etwas, die Pyramidensteine sind weit davon entfernt so gleichmässig zu sein . Die aufeinander folgenden Absätze haben Höhenunterschiede mit einem Faktor 1 bis 3 !Das hängt von der Dicke der Schicht ab , aus der die Steine entnommen wurden . Man braucht ein genaues System der Kennzeichnung der Lagen der Blöcke .

Votre modèle est sympa. Ca fait un très joli puzzle. Mais il maque quelque chose. Les pierres des pyramides sont loin d’être aussi régulières. Les assises successives ont des hauteurs qui peuvent varier dans un facteur de un à trois ! Cela dépend de l’épaisseur du filon d’où elles sont extraites. Il vous faut un système précis de repérage des positions des blocs.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

page 99

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 100**

Na denn , Euch Beiden eine gute Rückreise !

Eh bien, bon retour à vous deux !

Sag mal , ich dachte an das , was Anselm zum Problem der Kennzeichnung der Steine sagte . Könnte ein kleiner Ausflug in das frühere Leben ….

Dis, je pensais à ce que disait Antoine à propos du problème du repérage des blocs. Est-ce qu’un petit tour dans cette vie antérieure…

Hör auf mit Deinen Witzen, willst Du ?

Arrête avec ces sottises, eu veux ?

Das , was ich dazu sagen möchte betrifft die Ägyptologie ….

Moi, ce que j’en disais, c’était pour l’égyptologie…

Damit zurück nach Kairo . Umso besser ,denn bei Eurem Abgang habt Ihr etwas vergessen .

Vous voilà de retour au Caire. Tant mieux, car en partant vous aviez oublié quelque choses.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

page 100

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 101**

Was ist das für ein Ding , dass wir vergessen haben ?

Qu’es-ce que c’était, le truc qu’on avait oublié ?

Der Skarabäus

Le scarabée.

Das.. den hat mir ein Kerl im Souk zugesteckt .

C’est… ce que m’avait donné un type dans le soukh.

Kommst Du ?

Tu viens ?

Ich komme .

J’arrive.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 1O1

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 102**

Lass mich schlafen !

Laissez moi dormir !

Schlafen… was soll das heissen ?

Dormir… qu’est-ce que ça veut dire ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 102

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 103**

Die Kennzeichnung der Blöcke ? Die ist dort .

Le repérage des blocs ? C’est par là.

Das ist es . Und Du gibst dem Kerl da oben die exakte Lage zum Bleilot an .

Voilà. Et tu indiques au type de la surface la position exacte du fil à plomb.

Ein bisschen mehr nach Westen und es ist gut .

Un peu plus à l’ouest et c’est bon.

Jetzt orientieren wir den Drehtisch mit Hilfe der Anzeigen und visieren ein Zeichen in Richtung Norden an , das einige km entfernt ist (\*) .

Maintenant on oriente la table tournante à l’aide de ces mires en visant un repère indiquant le nord, installé à des kilomètres (\*).

Damit hat man die Achse der Pyramide erfasst dank einer Ausrichtung auf eine Markierung auf dem Felsplateau .

Avec ça, on a l’axe de la pyramide, grâce à un pointage sur une marque disposée sur le plateau rocheux.

(\*)Der Zugriff auf dieses Kennzeichensystem ( Bleilot + Orientierungstafel ) ist von dem Ägyptologen Georges Goyon gefunden worden .

Le recours à un tel système de repérage (fil à plomb + table d’orientation) a été conjecturé par l’égyptologue Georges Goyon.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 103

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 104**

Man bedient sich anschliessend der beschwerten Fäden die zur Drehtafel gehören ; diese sind so angeordnet , dass sie jeweils zu zwei und zwei mit grosser Genauigkeit in Richtung der 4 Hauptrichtungen N-S-O-W zeigen .

On se sert ensuite de fils lestés, solidaires de la table rotative, qui sont disposés de telle façon que, pris deux à deux, ils pointent avec une très grande précision en direction des quatre points cardinaux N-S-E-O.

Drehtafel zum Anpeilen

Table de visée rotative

Aber diese Richtungszeichen gehen nicht durch die Achse der Pyramide !?

Mais ces directions de pointage ne passent pas par l’axe de la pyramide !?

Selbst wenn die Anpeilung der Wendeplattformen eine gewisse Ungenauigkeit besitzt , solange die Eckblöcke regelmässig angeordnet sind , dann ist eine Ausrichtung möglich , sofern man mit Genauigkeit die Position der Eckblöcke im Raum bestimmen kann .

Même si les assises présentent une certaine irrégularité, si les blocs d’angles sont positionnés régulièrement, alors un repérage devient possible, si on peut situer avec précision la position des coins des blocs dans l’espace.

Aufeinanderfolgende Eckstücke

Pièces d’angle successives

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 104

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 105**

In der Tat ,wenn man die Lage der Plattformecke genau kennt , dann kann man mit ihrer Hilfe die Kante bestimmen und so weiter und so fort .

Effectivement, si l’on connaît avec précision la position du coin de la plate forme, on peut s’en servir pour positionner l’arête, de proche en proche.

Die Bedeutung liegt darin , dass man mit fortschreitendem Bau die Ecken mit zentimetergenauer Präzision in bezug auf den Boden bestimmen kann und nicht die eine in bezug auf die andere ,wodurch sich die Ungenauigkeiten summiert hätten .

L’intérêt est qu’au fur et à mesure de la construction, on peut situer ces coins avec une précision centimétrique par rapport au sol et non les une par rapport aux autres, sinon les erreurs finiraient par s’accumuler.

Die Zielausrichtung verläuft durch die Ecken der aufeinander folgenden Plattformen.

La direction de visée passe par les coins des plate formes successives.

Das ergibt EINE Zielausrichtung , aber man benötigt noch weitere .

Cela donne UNE direction de pointage mais il en faut d’autres.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 105

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 106**

Eine solche Peiltafel erlaubt die Lokalisierung irgendeines Punktes , der sich auf der Ebene mit den Eckblöcken befindet , sofern diese in einer Reihe liegen und diese jeweils gleiche Distanz haben . Die Diagonalen der Oberseiten der Eckblöcke sind parallel zur Kantenprojektion auf diese Flächen und die grossen Diagonalen der Parallelepipeden – Eckblöcke sind parallel zu den Kanten det Pyramiden .

Une telle table de visée permets de situer avec une très bonne précision n’importe quel point censé appartenir au plan contenant les coins des blocs d’angles, si ceux-ci sont alignés et équidistants. Les diagonales des faces supérieures des blocs d’angle sont parallèles à la projection des arêtes sur ces faces et les grandes diagonales des parallélépipèdes-bloc d’angles sont parallèles aux arêtes de la pyramides.

Les grandes diagonales des blocs d’angle sont parallèles à l’arête de la pyramide.

Die Ecken der Eckblöcke wiederum liegen in einer Richtung mit der Kante der Pyramide .

Les coins des blocs d’angle sont sur une ligne de visée parallèle à l’arête de la pyramide.

Bewegliche Schiebeleiste

Réglette mobile

Pailtafel auf der Achse der Pyramide

Table de visée située sur l’axe de la pyramide.

Zielfindung – Tafel

Visée-table

Zweite « Ecke »

Second « coin »

L = Diagonale der Seite des Eckblocks

L= diagonale de la face du bloc d’angle

Kante der Pyramide

Arête pyramide

Die sichtbaren Teile der Kanten « durchdringen » die Seiten der Eckblöcke in Punkten , die man wiederfinden kann .

Les parties visibles des arêtes « percent » les faces des blocs d’angle en des points repérables.

Zielausrichtung - Boden

Visée-sol

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 106

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 107**

Wenn Du leben willst , so musst Du sterben

Si tu veux vivre, il te faut mourir.

Wir kommen wieder nach 24 Pavianen

Nous reviendrons dans vingt quatre babouins.

Anselm, was ist los ? Zuerst sprichst Du vor Dich hin und dann hörst Du nicht auf zu rufen „ was sollen 24 Paviane bedeuten „ ?

Anselme, qu’est-ce qui se passe ? D’abord tu parles tout seul, puis tu n’arrêtes pas de crier « combien valeur vingt quatre babouins ? ».

Haha

Hi hi

Ich werd Dir alles erzählen

Je vais tout te raconter.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 107**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 108**

Du sagtest , dass die Decke die Form eines umgekehrten V hat mit Absätzen . Das nennt sich „ERKER“ ; er ermöglicht das Tragen einer grossen Steinlast , die sich darûber befindet .

Tu dis que le plafond était en V inversé, avec des décrochements. Cela s’appelle des **ENCORBELLEMENT** qui permettent d’encaisser une forte masse de pierre qui se situerait au-dessus.

Nach dem , was Du da erzählst , könnte sich das in Daschur finden , sei es in der roten Pyramide , sei es in der von Meidoum .

D’après ce que tu racontes, cela pourrait se situer à Dashour, soit dans la pyramide rouge, soit dans celle de Meidoum.

Du sagst , dass man Dich in einen Sarkophag aus Stein gelegt hätte und dass Du darin bleiben solltest für….. 24 Paviane.

Tu dis qu’on te mettait dans un sarcophage en pierre pour que tu y restes pendant … vingt quatre babouins.

Trotz der Anwesenheit von Sarkophagen in den Pyramiden bezweifeln einige , dass dies Gräber waren , da man niemals Reste gefunden habe ,die dies beweisen könnten . Der Traum von Anselm könnte bedeuten , dass es sich um INITIIERUNGSSTÄTTEN handelte .

.En dépit de la présence de sarcophrage dans les pyramides, certains doutent qu’elles puissent être des tombesn vu qu’on n’a jamais trouvé des restes qui puissent le prouver. Le rêve d’Anselme pourrait signifier que c’étaient des **LIEUX D’INITIATION.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 108

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 109**

Weisst Du , Sophie , ich denke wieder an zwei Sachen : erstens , es gab ein axiales tiefes Loch in den Pyramiden ; dies könnte erklären ,warum die Kammern , wenn sie nicht unterirdisch lagen , alle ausserhalb der Achse lagen .

Tu sais, Sophie, je repense à deux choses : Primo s’il y a un puits axial dans les pyramides, cela pourrait expliquer pourquoi les chambres, quand elles ne sont pas souterraines, sont toutes en dehors de l’Axe.

Mykerinos

Mykerinos

Chefren

Khéphren

Rhomboidenförmige Pyramide

Rhomboïdale

Cheops

Khéops

Zweitens : alle Abstiege und «  Lüftungskanäle « sind gleich ausgerichtet und unter dem selben Winkel ; das ist günstig , um sich mit Hilfe von Spiegeln zu leuchten .

Secundo toutes les « descenderies » et les « canaux d’aération » sont orientés à peu de chose près selon la même direction et le même angle, ce qui est commode pour pouvoir s’éclairer avec des miroirs.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 109

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 110**

In einem Mauerwinkel legt man die Steine über Kreuz , um die Festigkeit zu erhöhen .

Dans l’angle d’un mur on croise les pierres pour accroître la solidité.

Um die Standfestigkeit des zentralen Lochs zu gewährleisten und zu vermeiden , dass es im Erdbebenfall katastrophal verschüttet werden könnte , mussten die Steine wie hier ausgebildet werden :

Pour garantir la solidité du puits et éviter qu’il puisse être obturé, rendu inutilisable en cas de séisme, ce qui serait catastrophique, les pierres devraient être agencées comme ceci :

Also , was bedeutet diese Anordnung der Steine auf der Pyramidenspitze von Cheops ? ( \* )

Alors, que signifie cet agencement de pierres au sommet de la pyramide de Khéops (\*) ?

(\*)Hier wären Aufnahmen von Drohnen sehr willkommen .

Des vues prises avec un drone seraient bienvenues.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 110

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Page 111**

All das scheint die Kritik von Antoine bezüglich der zentimetergenauen Kennzeichnung der Blöcke zu betreffen . Denn das bedingt einen Zugang von unten her sonst geht demjenigen , der die genaue Lage des Bleilots sicherstellt bald die Luft aus .

Tout cela semble répondre à la critique d’Antoine, concernant le repérage centimétrique des blocs. Ça implique un accès par le bas sinon celui qui assure le positionnement du fil à plomb manquerait vite d’oxygène.

Es ist merkwürdig , dass die Pyramiden von Cheops und Chefren so etwas wie einen verstopften Zugang wenige Meter oberhalb der Bodenplatte haben , auf der sie gebaut wurden .

Ce qui est bizarre, c’est que les pyramides de Khéops et de Khéphren présentent toutes deux ce qui ressemble à un accès rebouché à la hauteur du mamelon de pierre, de quelques mètres, sur lequel elles ont été construites.

ENDE

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 111

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 112

Da ist es , es beginnt schon wieder !

Ça y est, ça recommence !

Ich versteh’ nichts von dem was Du sagst , mein Alter .

Je ne comprends rien à ce que tu dis, mon vieux.

Fortsetzung folgt .

À suivre.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Page 112

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_