



HAL
open science

Pyramide de Kheops. Théorie de sa construction dite “ par l’intérieur ”

Jean-Pierre Houdin

► **To cite this version:**

Jean-Pierre Houdin. Pyramide de Kheops. Théorie de sa construction dite “ par l’intérieur ” : Compilation de 34 indices soutenant la théorie. 2011. hal-04320524

HAL Id: hal-04320524

<https://hal.science/hal-04320524>

Preprint submitted on 4 Dec 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Egypte 4^{ème} Dynastie

PYRAMIDE DE KHEOPS

Théorie de sa construction dite « par l'intérieur »

COMPILATION DE 34 INDICES SOUTENANT LA THEORIE



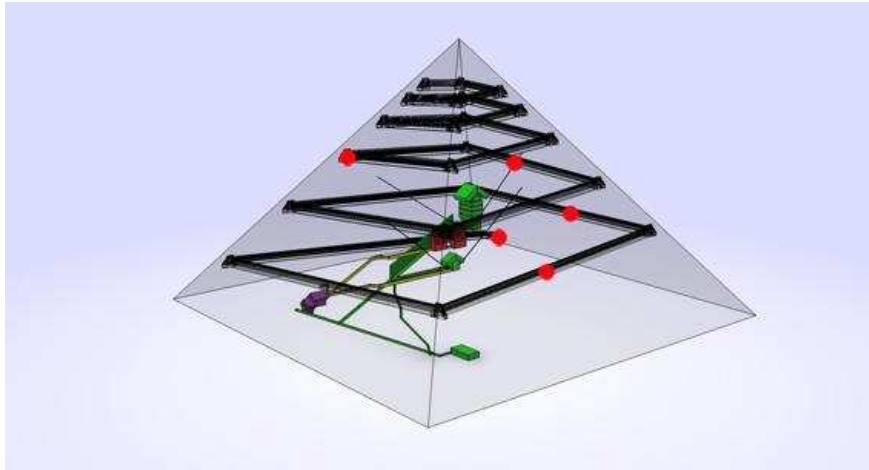
Etude réalisée par Jean-Pierre Houdin

Architecte honoraire

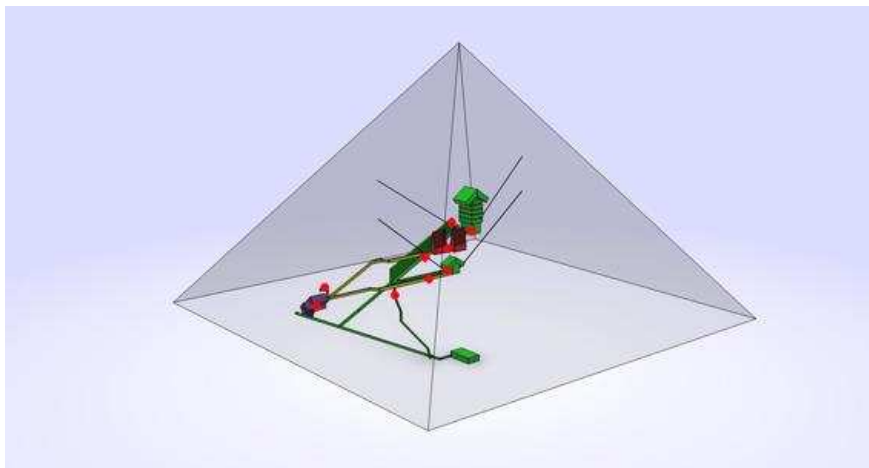
Paris, le 13 janvier 2011

Localisation des 34 indices collectés faisant l'objet d'une fiche

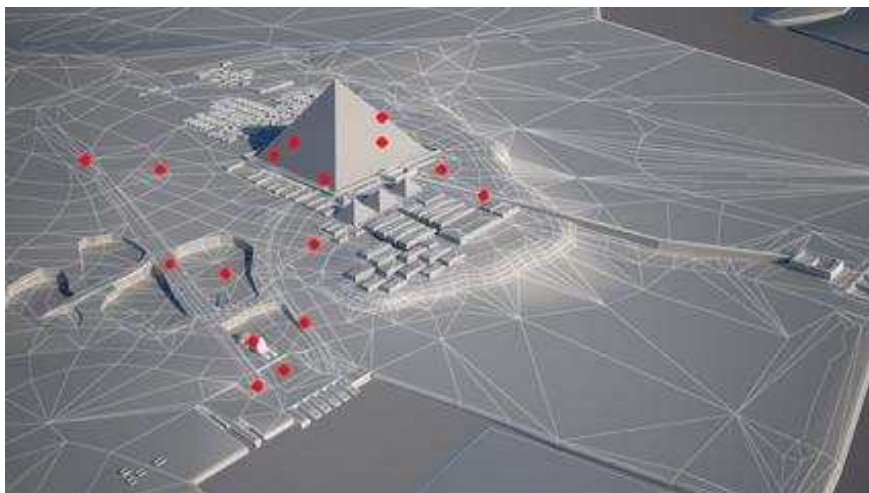
1. Indices concernant la rampe intérieure



2. Indices concernant la disposition intérieure



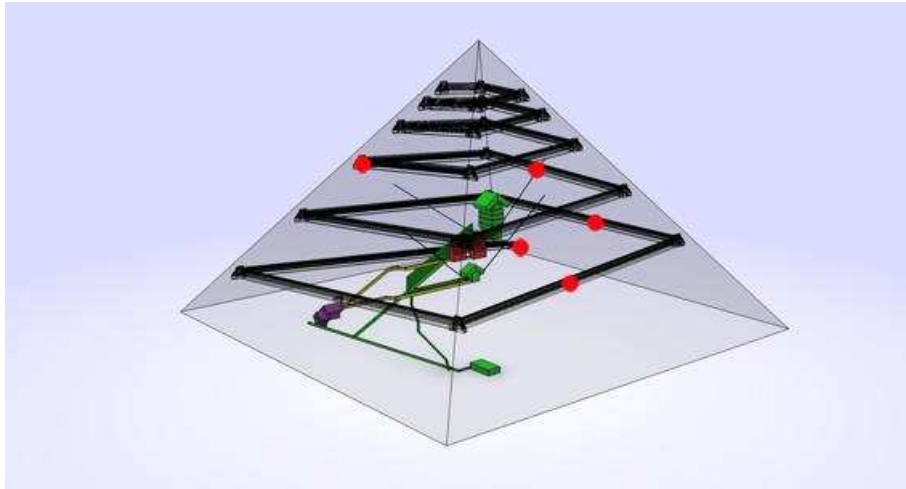
3. Indices concernant les infrastructures extérieures



Note importante : Tous les indices compilés dans ce dossier ont été découverts à posteriori et n'ont donc pas été utilisés comme base de réflexion pour la construction de la théorie

1

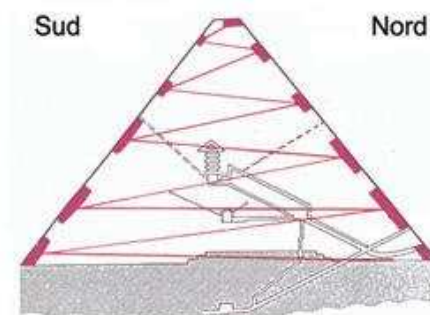
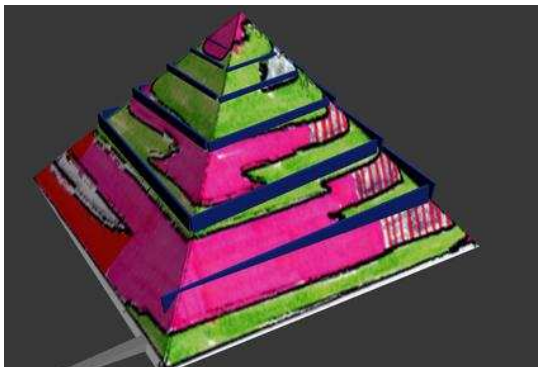
Indices concernant la rampe intérieure



L'anomalie détectée par la microgravimétrie

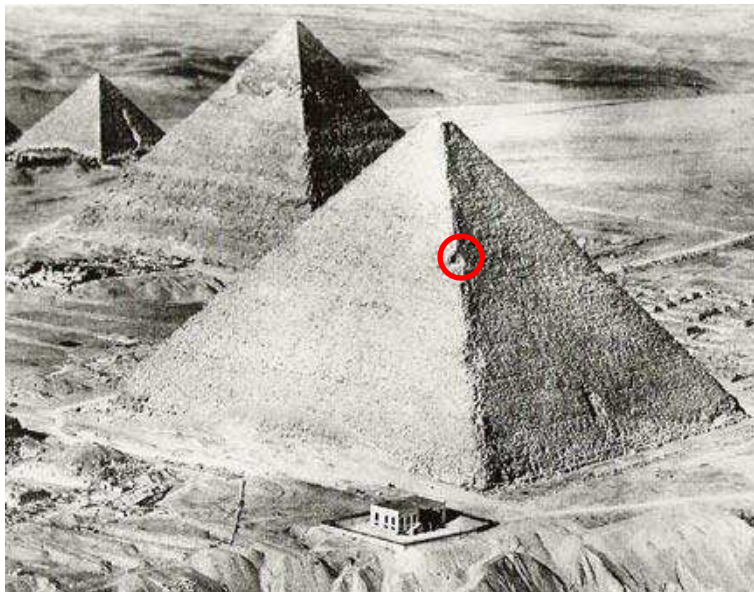


En bleu, la 1^{ère} section partant perpendiculairement de la face sud
 En jaune, la 4^{ème} section sous la face sud
 Cercle jaune : chambre de Bob



A Droite, application 3D des résultats avec projection des plans verticaux de la rampe intérieure.
 A gauche dessin réalisé par l'auteur de l'image ci-dessus ; l'anomalie en spirale ascendante, une sous-densité, est clairement affirmée.

L'encoche visible sur le site

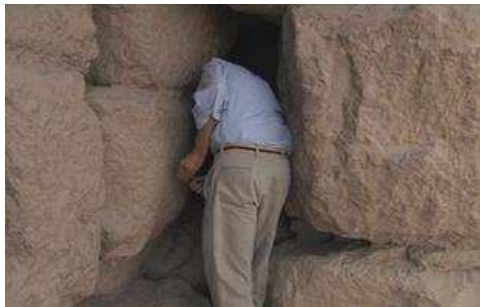


La « Chambre de Bob »

L'encoche visitée lors du tournage du documentaire « Kheops Révélé »



Bob Brier arrive dans l'encoche



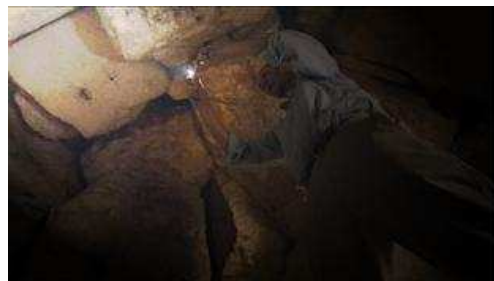
Bob Brier découvre une ouverture



Bob Brier pénètre dans une pièce

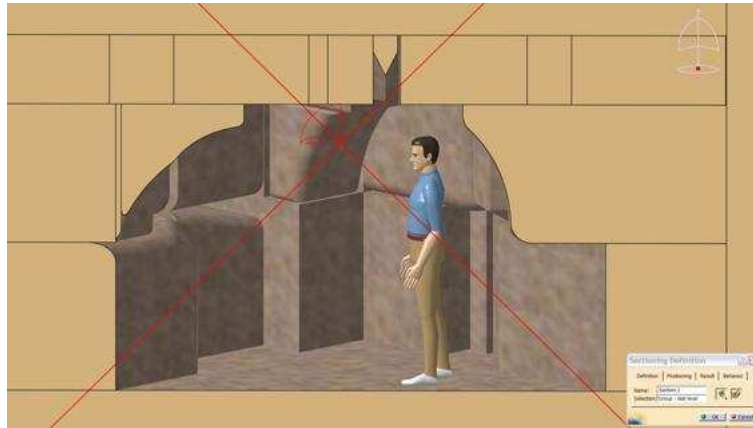


Cette pièce « construite » mesure 3m x 3m

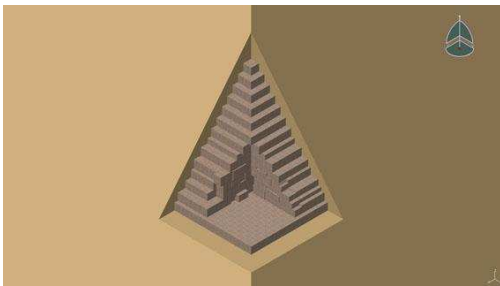


Cette pièce est couverte par une voûte en coupole

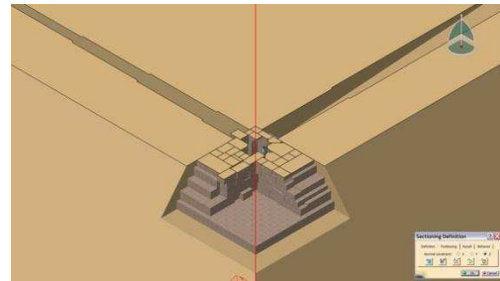
Reconstitution virtuelle de la « Chambre de Bob »



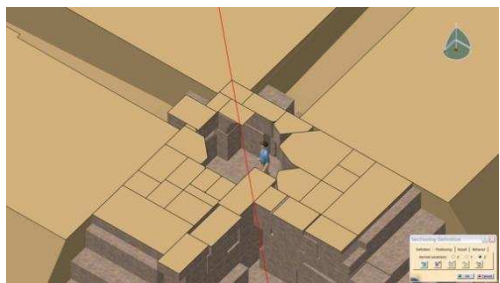
Bob Brier virtuel dans la « Chambre de Bob » reconstituée



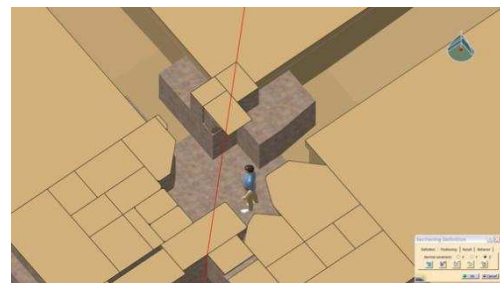
Vue extérieure de l'encoche actuelle



Les rampes apparaissent dans l'angle de la pièce

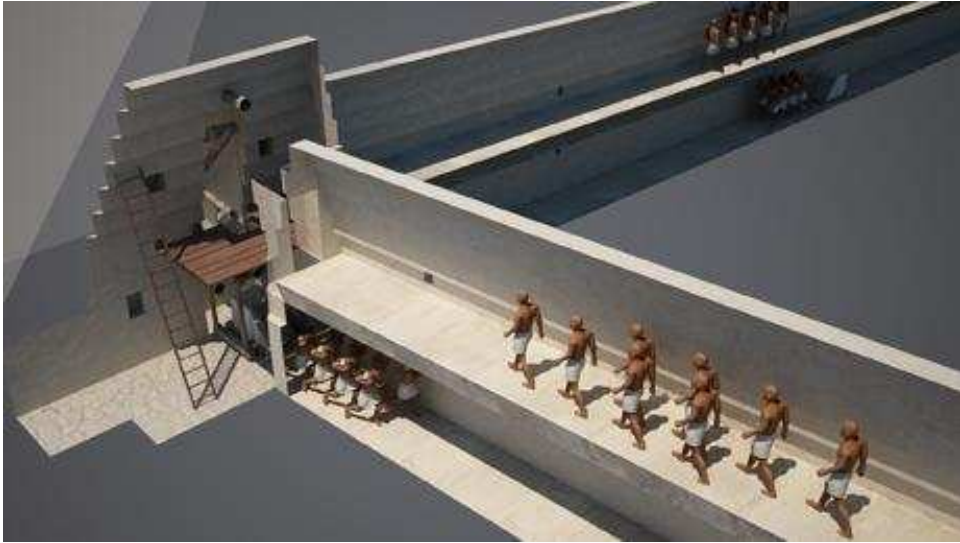


Cette pièce « construite » mesure 3m x 3m



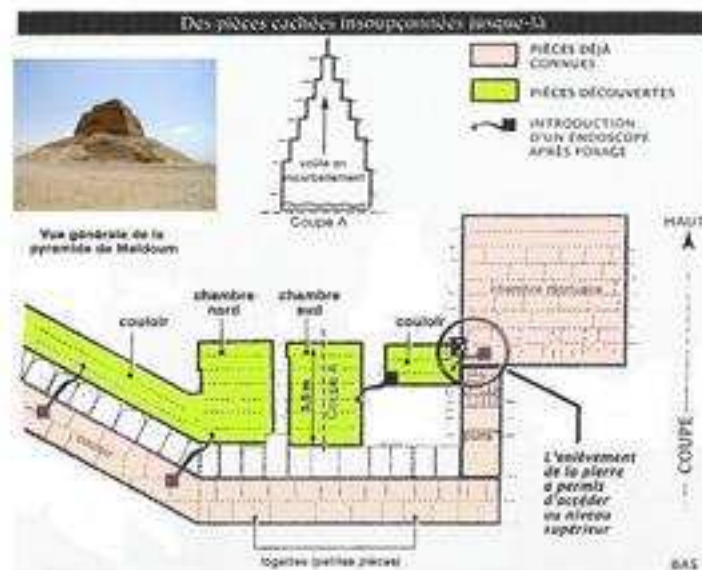
Cette pièce est couverte par une voûte en coupole construite dans une 2ème phase

La rampe intérieure à 2 niveaux

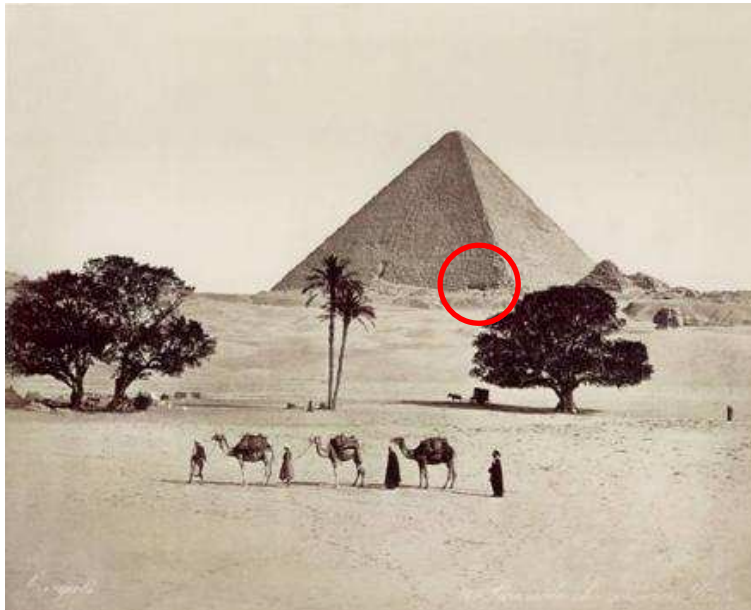


La construction d'un couloir couvert par une voûte en encorbellement est une technique parfaitement maîtrisée par les constructeurs de l'époque.

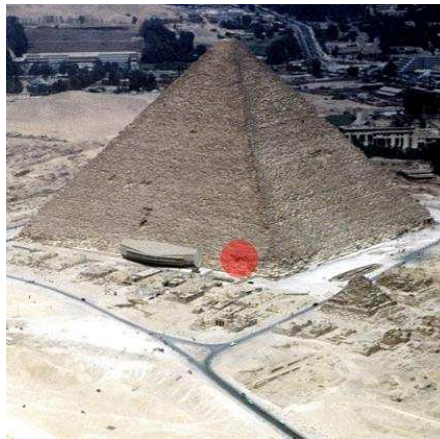
En 2000, une équipe française a mis en évidence dans la pyramide de Meïdoum (construite environ 60 ans avant la pyramide de Kheops) la présence de voûtes en encorbellement au-dessus du couloir descendant et des 2 logettes, prototypes d'antichambres.



Entrée supposée de la rampe visible à l'extérieur



Cette anomalie à la base sur la face sud se trouve exactement à la perpendiculaire de la première « Chambre de Bob » sous l'arête nord/est ; la première section de la rampe est parallèle à la face est.



L'anomalie se situe juste dans l'axe d'arrivée du chemin venant du bas du plateau et du port



Cette maçonnerie a été remaniée dans le temps, de nombreuses reprises en brique rebouchent des zones visiblement différentes de la maçonnerie générale de la pyramide

Tentative d'effraction vers la rampe intérieure au niveau +43m



Cette tentative au même niveau en 4 points correspond à la zone précise derrière laquelle la rampe intérieure supposée est construite sur une section horizontale

Ces percements dans la façade sud étaient déjà remarqués il y a plusieurs siècles et très identifiables lors du son et lumière le soir



Gravure du 17^{ème} siècle



Eclairage rasant du son et lumières

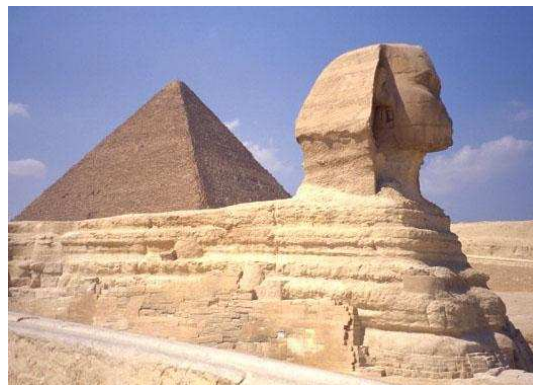
Traces fantômes sur la face sud



Une trace fantôme horizontale au niveau +43m et une oblique au niveau de la 8^{ème} section de la rampe qui passe juste en dessous du débouché du conduit sud de la Chambre du Roi.

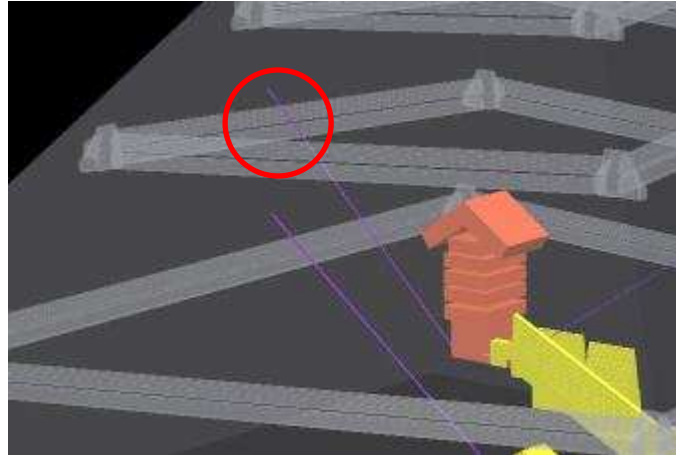


Vue sous un autre angle, aux mêmes endroits



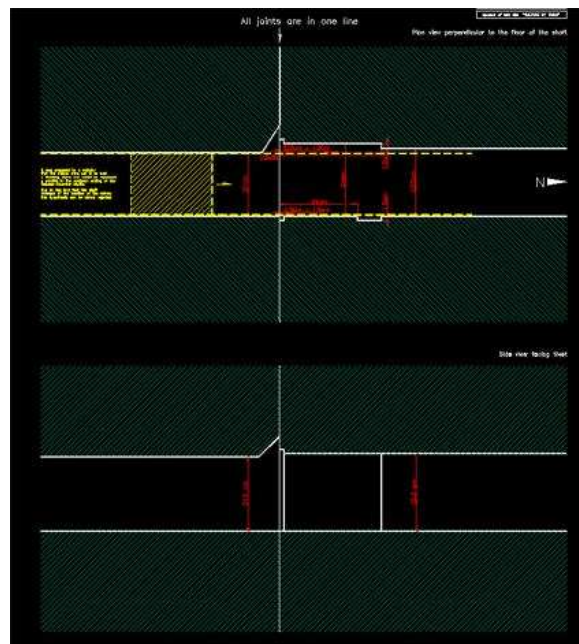
Vue sous un autre angle encore

Conduit sud de la Chambre du Roi en face sud



Le conduit sud de la Chambre du Roi croise la rampe intérieure à quelques mètres.

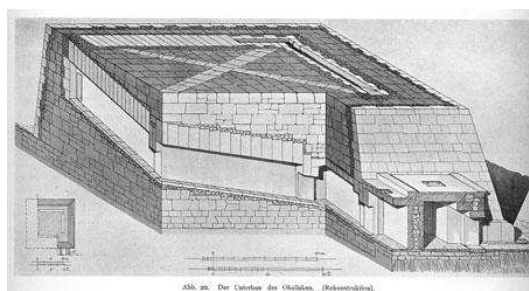
En raison de la technique de construction de ces conduits, sa progression a été arrêtée le temps que la rampe intérieure soit construite dans la zone ; la marque d'arrêt est bien visible et le joint est périphérique et non décalé. Cette anomalie constructive du conduit a été remarquée et baptisée « Niche de Kheops ». Une fois la rampe construite, le prolongement du conduit a pu être réalisé.



C'est la seule anomalie de ce type que l'on trouve sur un seul des 4 conduits

Preuves d'un savoir-faire qui a perduré au-delà des millénaires

Temple Solaire de Niusere à Abou Ghorab, moins d'un siècle après Kheops.
Une rampe intérieure en spirale est toujours visible



Toujours dans l'esprit des Egyptiens 45 siècles plus tard : massif construit temporairement avec des sacs de sable par l'intérieur grâce à une rampe pénétrante pour tester la résistance à la charge du sol avant la construction d'une fondation pour un poteau.



Un texte de 1944 publié au JEA à propos de « pyramides » en ballots de paille de riz

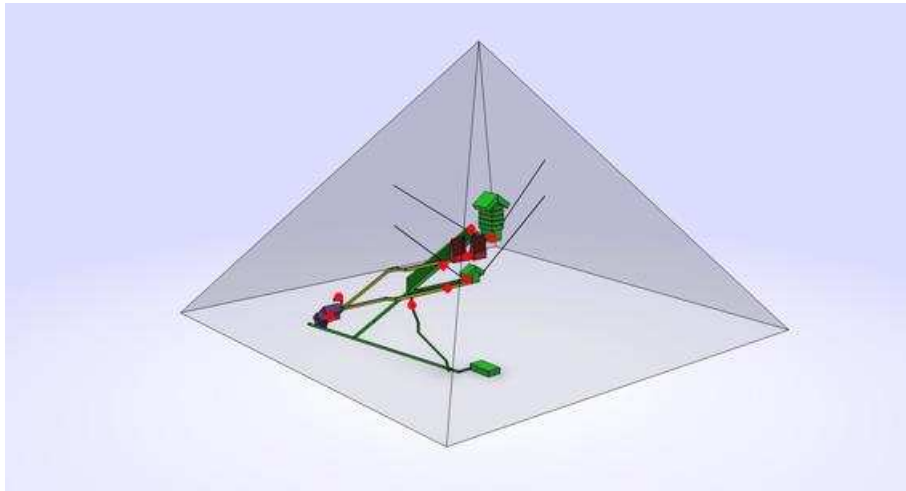
A Suggestion regarding the Construction of the Pyramids

WHEN visiting the Société Nationale du Papier at Aboukir near Alexandria recently, I saw several pyramids, 40 to 50 feet high, constructed of bales of rice straw. Rice straw is one of the principal raw materials of this important factory and large amounts have to be stored ready for use in the manufacture of various grades of strawboard. As we passed these pyramids I noticed that there was an entrance, about 4 or 5 feet wide and 6 or 7 high, on one side of each pyramid. I asked the manager, Mr. Donald Parkin, if this was the entrance to a shelter in which the workmen rested, but was told that it was through these entrances that the bales were carried during the construction of the pyramids, which were built from the inside. I therefore made a closer examination and found that what looked like a small chamber was a sloping passage or tunnel leading right into the interior of the pyramid. Apparently, in constructing the base of the pyramid, an opening is left in one side and a sloping passage is made from this opening nearly to the other side of the pyramid. All the bales are carried up this internal ramp (which had a slope of about 20°) and the building of the pyramid is continued from the inside. When the structure has risen about 6 or 7 feet above the floor of the passage, a few lengths of timber or iron are placed across the passage, which is then roofed in with the bales which will form part of the next layer. The result is a sloping tunnel through the lower part of the pyramid. The passage is then made to turn on itself at an acute angle till the next layer of the pyramid has been built and is again roofed in. This goes on till the top of the pyramid is reached, all the construction having been carried out by taking the bales up this sloping, zigzag tunnel, which is like an internal staircase without any steps. Mr. Parkin informed me that this was the local Egyptian labourers' own method of construction; they had been told merely to stack the bales. Have they unwittingly adopted some hereditary, traditional method of construction, handed down through the centuries from the building of the Pyramids, and does this throw any light on one, at least, of the methods by which those enormous monuments were built? It will be seen that the method is much more economical in labour and materials than one based on external ramps, which must have reached enormous dimensions. I shall be interested to learn if this suggestion is new to Egyptian archaeologists.

J. E. G. HARRIS

2

Indices concernant la disposition intérieure



La Grande Galerie et le contrepoids



Quai en V à l'origine



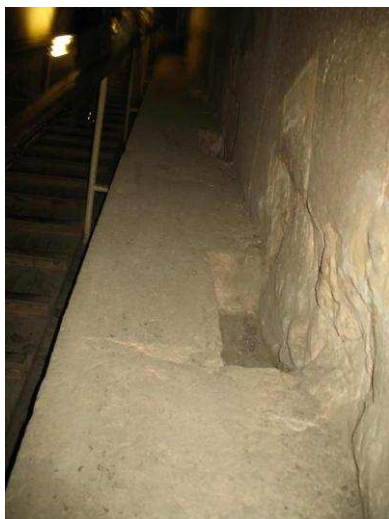
Maçonné au 20^{ème} siècle



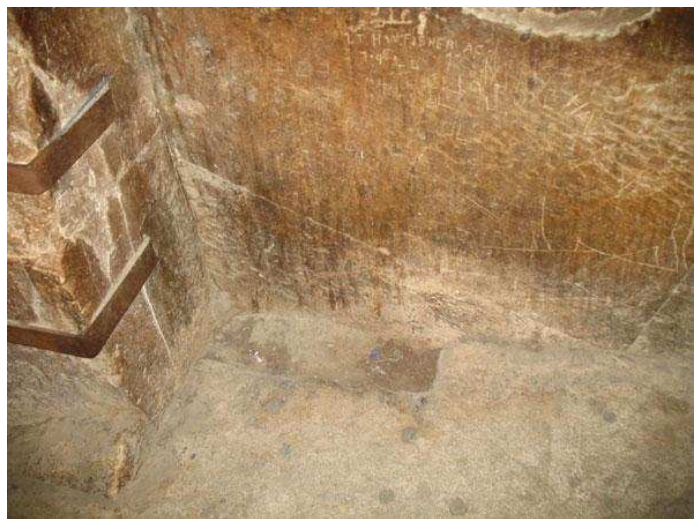
Rayures parallèles aux banquettes



Traces brunâtres sur les banquettes



Trous réguliers dans les banquettes



Trous sur le quai



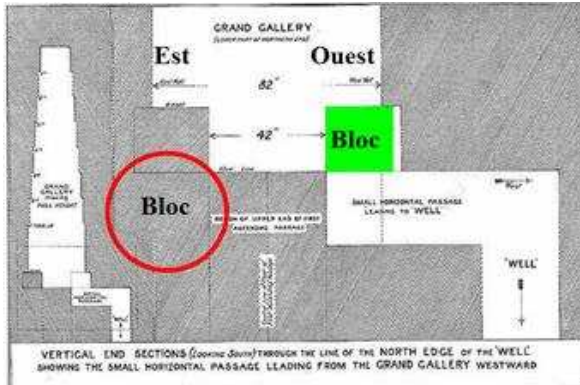
Saignées 3^{ème} encorbellement sur toute la longueur de la galerie



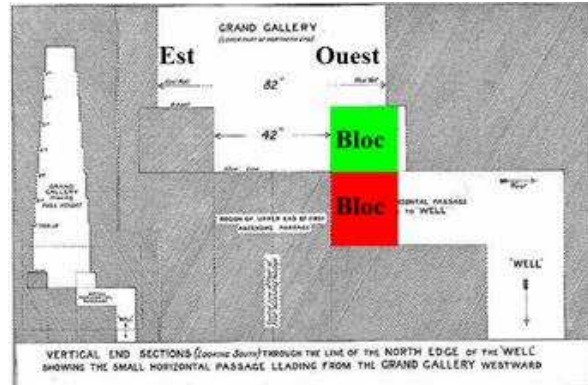
Mode de couverture de Grande Galerie différent des encorbellements habituels indiquant une mise en place ultérieure à la construction de la pièce (ici couverture du puits de la Barque Solaire).

La Grande Galerie et le puits de service

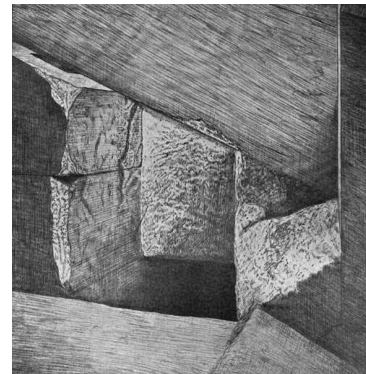
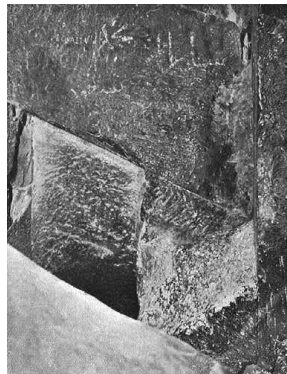
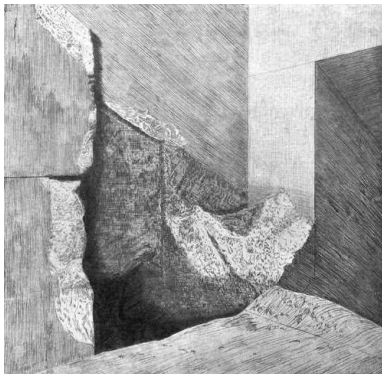
Il est évident que le puits de service partant du bas de la Grande Galerie n'a pas pu servir à la sortie d'ouvriers ayant exécuté les manœuvres de lancement des blocs-bouchons dans le couloir ascendant après d'hypothétiques funérailles s'étant déroulées par ce circuit, et ce pour 2 raisons :



Pour pouvoir mettre en place le bloc vert et sceller proprement le puits, il faut d'abord poser un bloc de support comme indiqué dans le cercle rouge à gauche



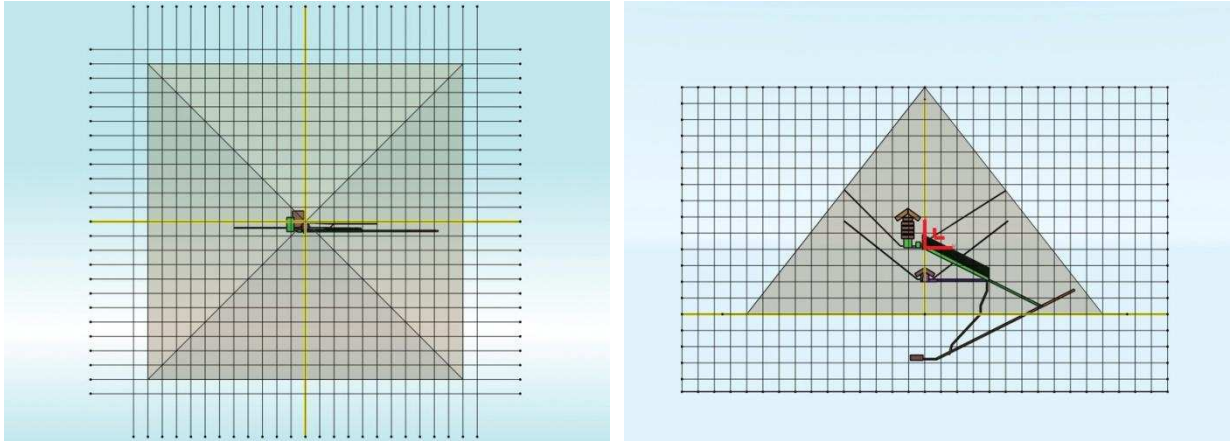
Si le bloc rouge est mis en premier, il devient alors impossible de mettre en place le bloc vert



Les traces d'effractions montrent que le puits avait été parfaitement bouché depuis la Grande Galerie avant qu'il ne soit mis à jour par les pilleurs ; un seul bloc vertical apparaissait dans la Grande Galerie montrant 2 joints verticaux. Sur l'image de gauche, on peut constater un élément de seulement 13cm de largeur au premier rang, résultat de la technique de construction du puits.

La conception à partir d'un système simple de grilles

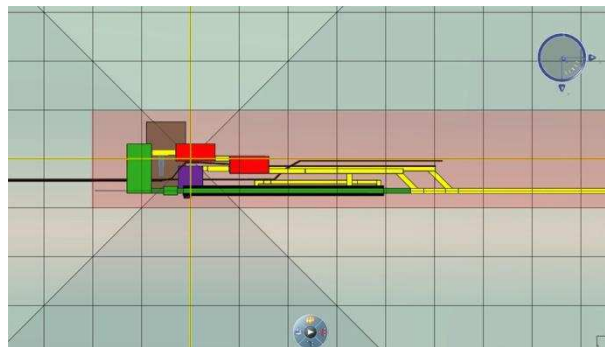
Pour la conception du volume : une grille de base carrée, établie sur un module de 20 coudées par 20 coudées, et axée sur les axes nord/sud et est/ouest



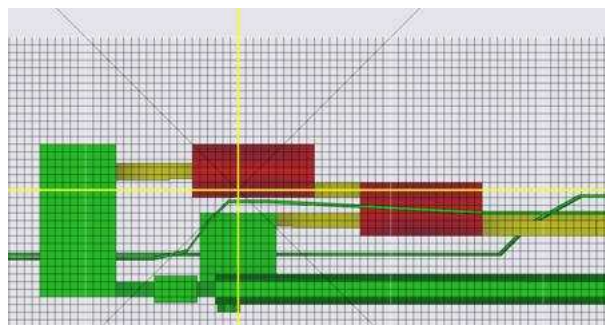
22 modules sur le plan horizontal, soit 11 modules de part et d'autre de chaque axe

14 modules sur le plan vertical, déterminant des rectangles dont la base comporte 11 modules et la hauteur 14, soit un rapport de 14/11, que les Egyptiens appelaient *Seked*

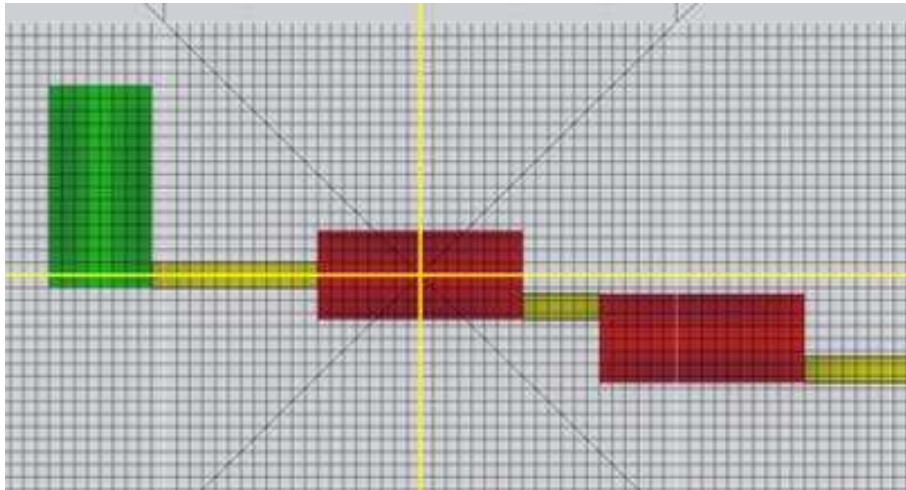
Pour la conception des ouvrages intérieurs et appartements funéraires : une grille carrée secondaire locale, établie sur un module de 1 coudée par 1 coudée, inscrite dans la grille de base et limitée à l'emprise des ouvrages construits



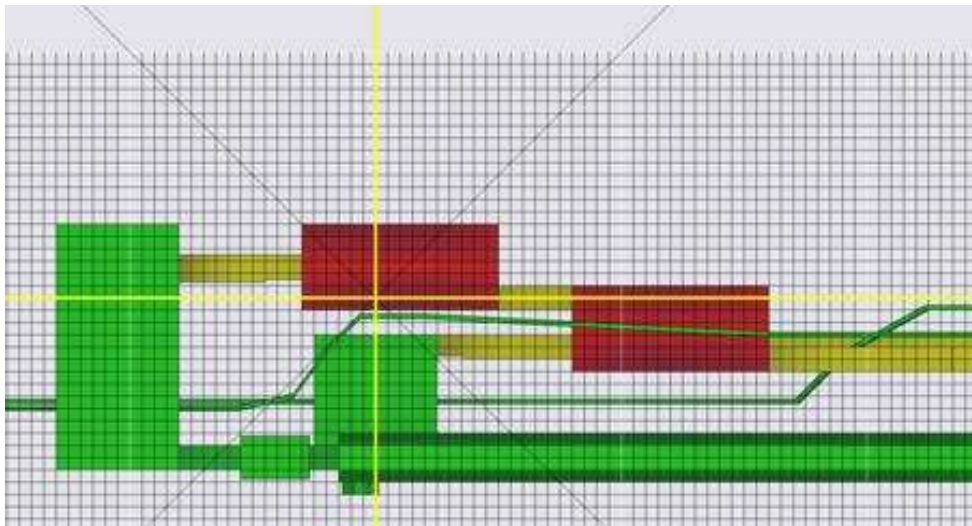
La grille de base (ci-dessus) avec, dans le rose, une grille secondaire (ci-dessous)



L'héritage de Snefrou avec la pyramide Rouge, les 2 antichambres

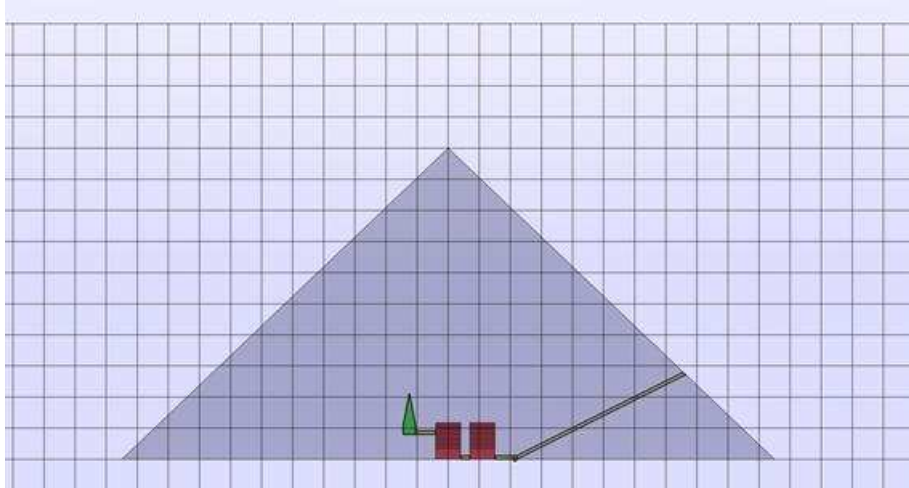


Les 2 antichambres et la chambre funéraire de la pyramide Rouge

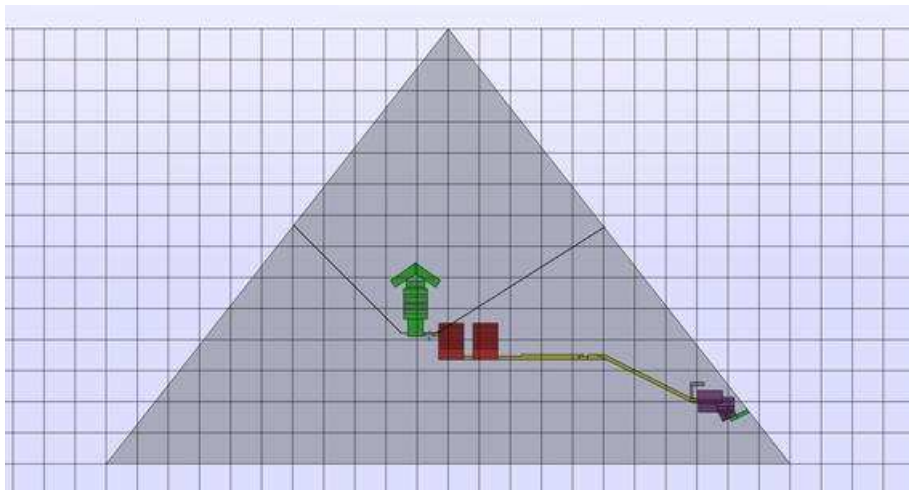


Les 2 antichambres et la chambre funéraire de la pyramide de Kheops : le copier/coller est parfait

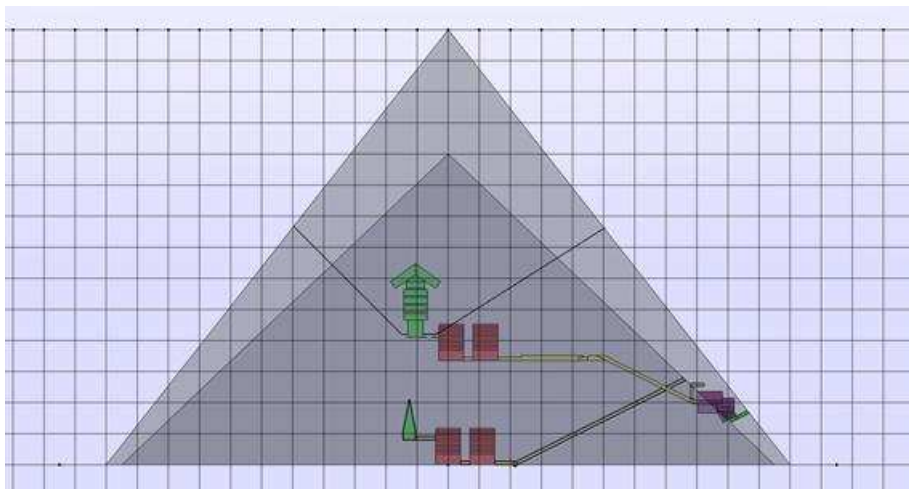
Toute l'architecture intérieure en découle et la forme et position de nombreux éléments sont conçus et construits avec la nécessité de s'adapter à leur présence.



Les appartements funéraires de la Pyramide Rouge

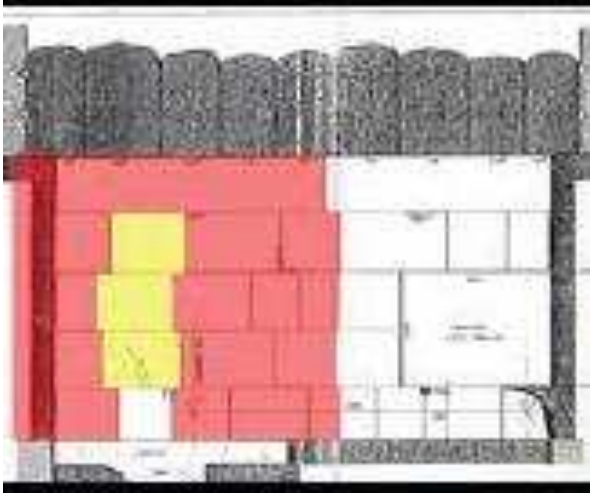


Les appartements funéraires de la Pyramide de Kheops



L'héritage funéraire architectural transmis par Snefrou à son fils Kheops

La disposition des blocs du mur nord de la Chambre du Roi

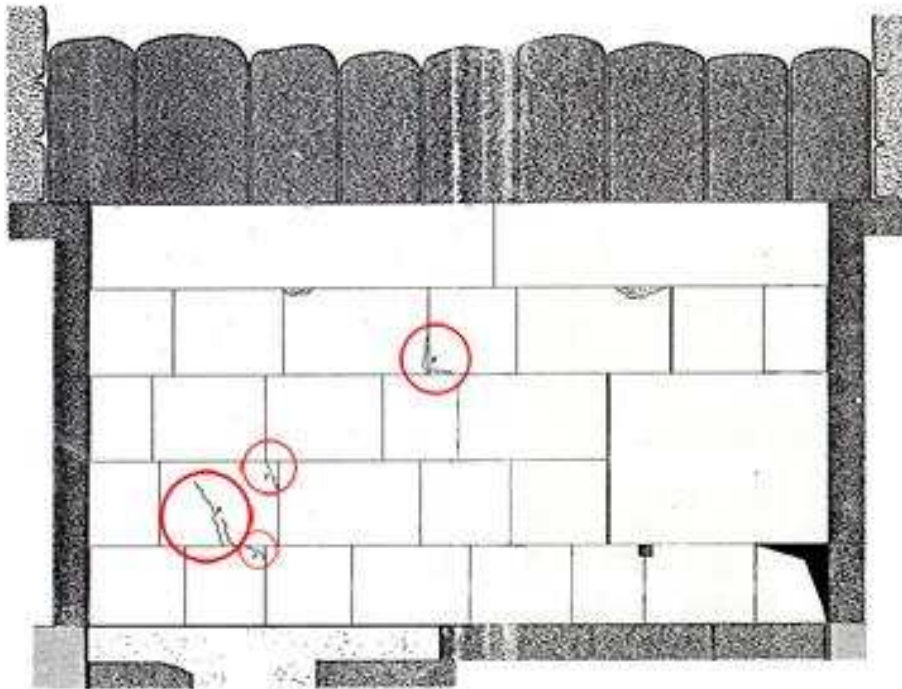


Portique dissimulé (en rose) et bloc d'entrée (flèche rouge) ; les blocs en jaune ne sont qu'un remplissage qui ne porte pas sur le bloc d'entrée

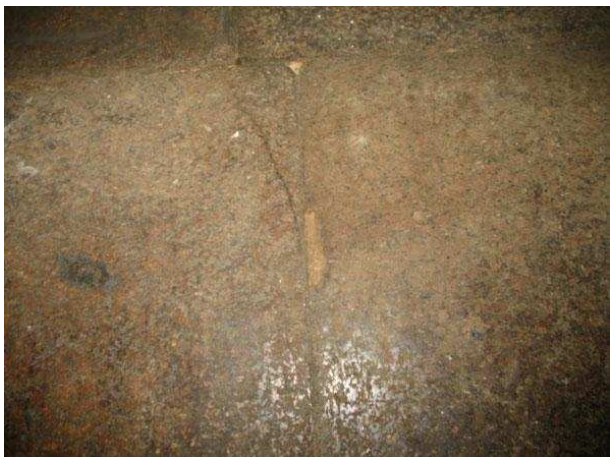


Joint large à droite du bloc bouchant la 2^{ème} entrée. Une analyse in-situ montre que ce bloc n'est pas parfaitement aligné avec les autres blocs du mur nord.

Les fissures des blocs du mur nord de la Chambre du Roi



Le mur nord est parfaitement fondé et n'a pratiquement pas bougé en 45 siècles ; seules quelques fissures très fines apparaissent sur 4 blocs : le bloc d'entrée, le bloc juste au-dessus et 2 bloc en partie haute du portique. La disposition des désordres trahit le fait que le bloc au-dessus de celui de la 2^{ème} entrée formait linteau et ne reposait donc pas sur le second. Le jeu laissé pour le déplacement du bloc de fermeture a été comblé, certainement lorsque les hommes du Calife Al'Mamoun ont creusé une profonde sape au pied du bloc d'entrée à la recherche d'un trésor, entraînant les fissures visibles.



Fissure en partie haute du bloc linteau



Fissures en partie basse du bloc linteau

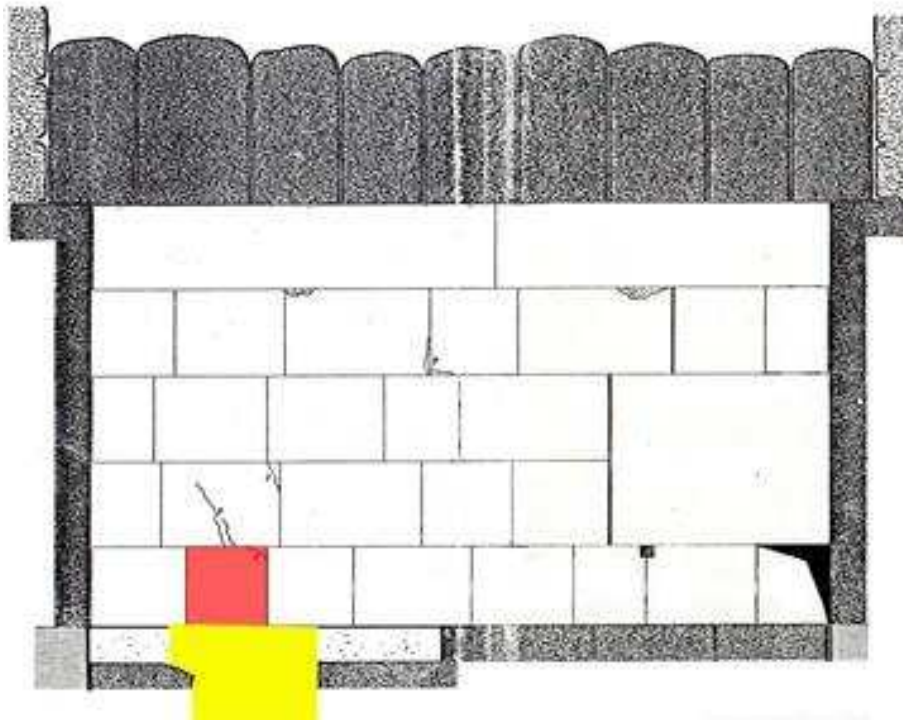
Le bloc « oublié » dans la Chambre du Roi

Ce bloc de granit était présent dans la Chambre du Roi jusqu'en 1998, date à laquelle des travaux de rénovation ont été effectués. Ce bloc a depuis disparu.



Ce bloc était parfaitement surfacé : il faisait partie du mur nord de la Chambre de Roi et bouchait le passage depuis la chambre des herses. Il a été partiellement brisé et poussé à l'intérieure de la Chambre du Roi par les hommes du calife Al-Mamoun lors de leur pillage de la pyramide autour de l'An 820. Il est donc resté dans la pièce pendant près de 12 siècles sans que personne ne s'interroge sur sa présence.

La « sape » creusée dans la Chambre du Roi



Les hommes du Calife Al-Mamoun ont creusé une sape dans le sol de la chambre (en jaune en bas à gauche du mur) exactement au droit du bloc de la seconde entrée (en rouge). S'ils ont creusé cette sape à cet endroit et pas ailleurs, c'est qu'un détail a certainement attiré leur attention



Noter au passage que le bloc de granit « oublié » et présent dans la chambre est parfaitement surfacé. Il a pendant longtemps séjourné sur une grille métallique bloquant l'accès à la sape.

Les mesures de microgravimétrie effectuées dans la Chambre du Roi

En 1986, lors de la campagne de mesures effectuées sous l'égide de la Fondation EDF, de nombreuses mesures ont été effectuées dans la Chambre du Roi et dans les chambres de décharge. Une pièce inconnue étant supposée, la modélisation des résultats espérés avait été réalisée.

La principale anomalie négative détectée n'était pas du tout à l'endroit espéré, mais dans le coin bas nord/ouest du mur nord, dans la zone de la 2^{ème} entrée supposée.

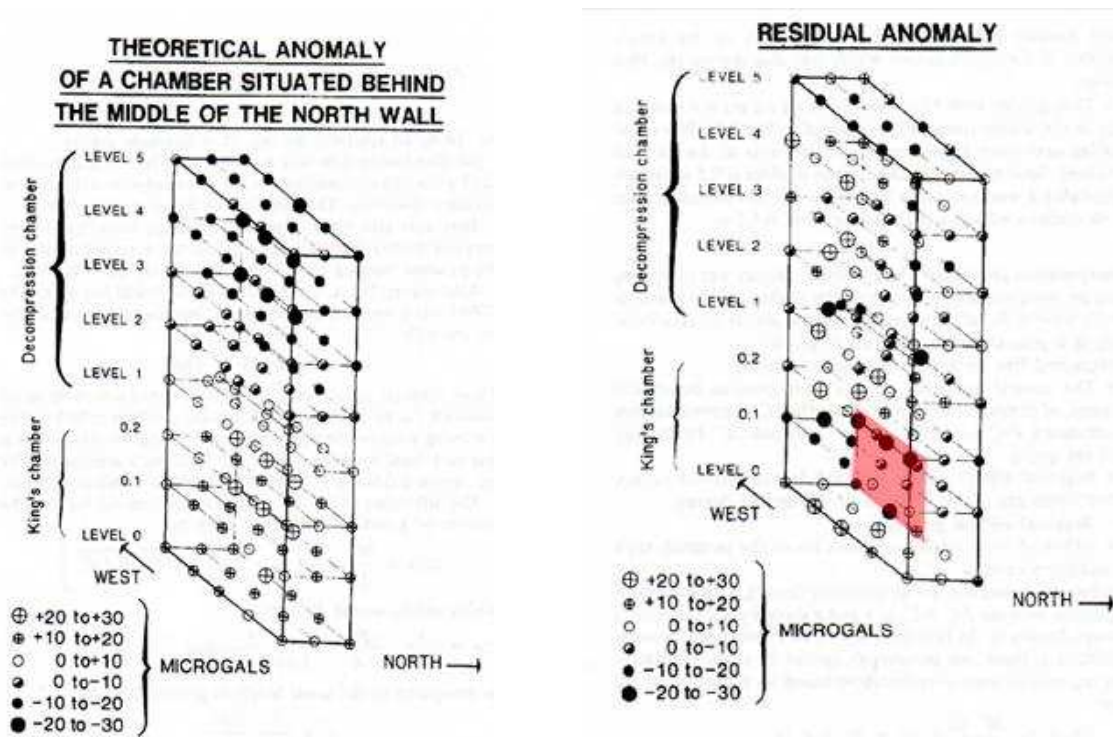


Figure 5.

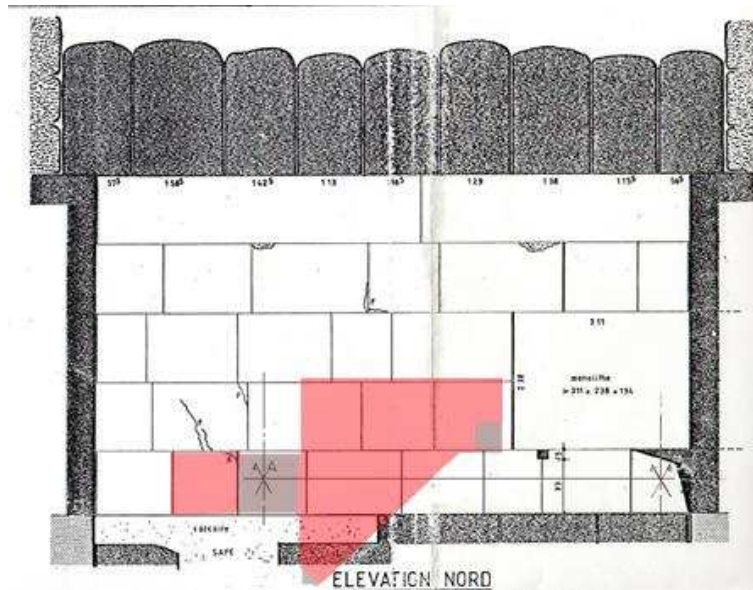
Modélisation avant mesures

Résultat des mesures

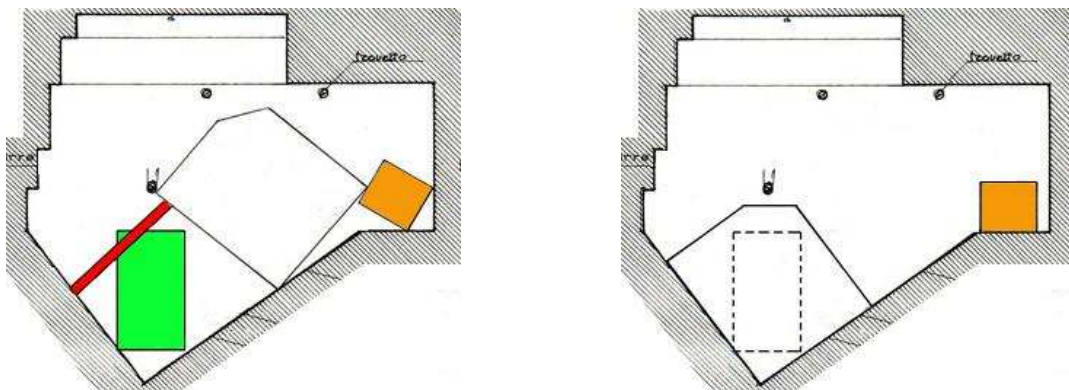
Elle est exactement à l'endroit où se trouvent la seconde entrée et la pièce du bloc-poussoir directement derrière le mur nord (en surimpression rose).

Mécanisme de fermeture de la deuxième entrée

La pièce renfermant le mécanisme supposé avoir été utilisé pour amener le bloc de fermeture dans le couloir d'accès se trouverait directement de l'autre côté du mur là où l'anomalie a été détectée



Ce mécanisme est une évolution du système de herse de la pyramide Rhomboïdale



Qui a déjà été employé dans la pyramide Rouge entre les 2 antichambres et la chambre funéraire



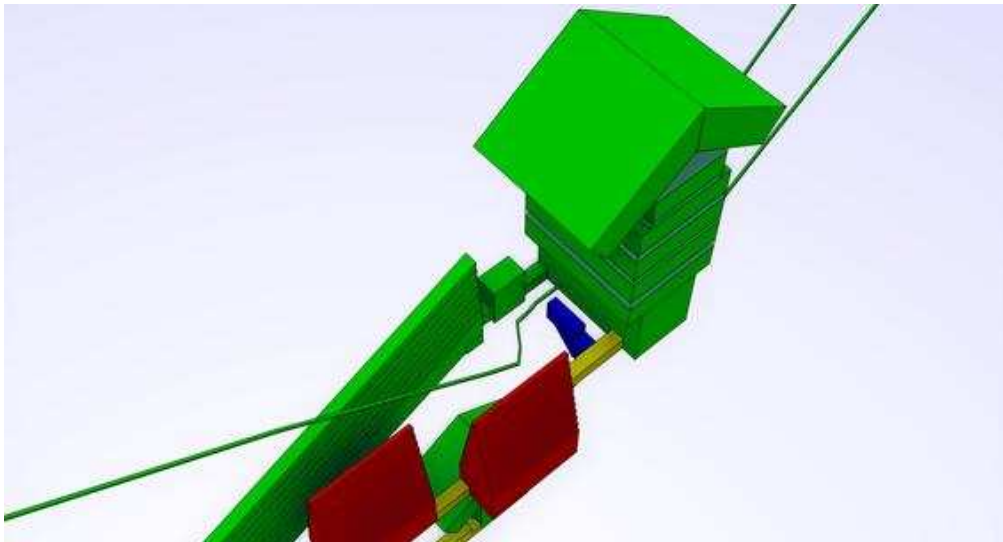
Conduit nord de la Chambre du Roi

Le départ dans la chambre a été conditionné par 2 éléments :

La chambre des herses à sa droite et la pièce du bloc poussoir à sa gauche.

Il aurait pu partir droit du centre de la pièce et éviter ainsi un parcours pour le moins très tortueux, mais il aurait alors traversé la pièce du bloc-poussoir.

Il évite aussi la Grande Galerie et la deuxième antichambre.



Deuxième couloir d'accès à la Chambre de la Reine

Un 2^{ème} couloir d'accès à la Chambre de la Reine a été détecté par l'Université de Waseda (Japon)
 2 campagnes radars ont été effectuées en 1987 et les résultats ont été identiques à chaque fois :
 Il y aurait un couloir de 1m x 1,80m x 30m partant du mur nord dans l'angle nord/ouest (même angle que Chambre du Roi)

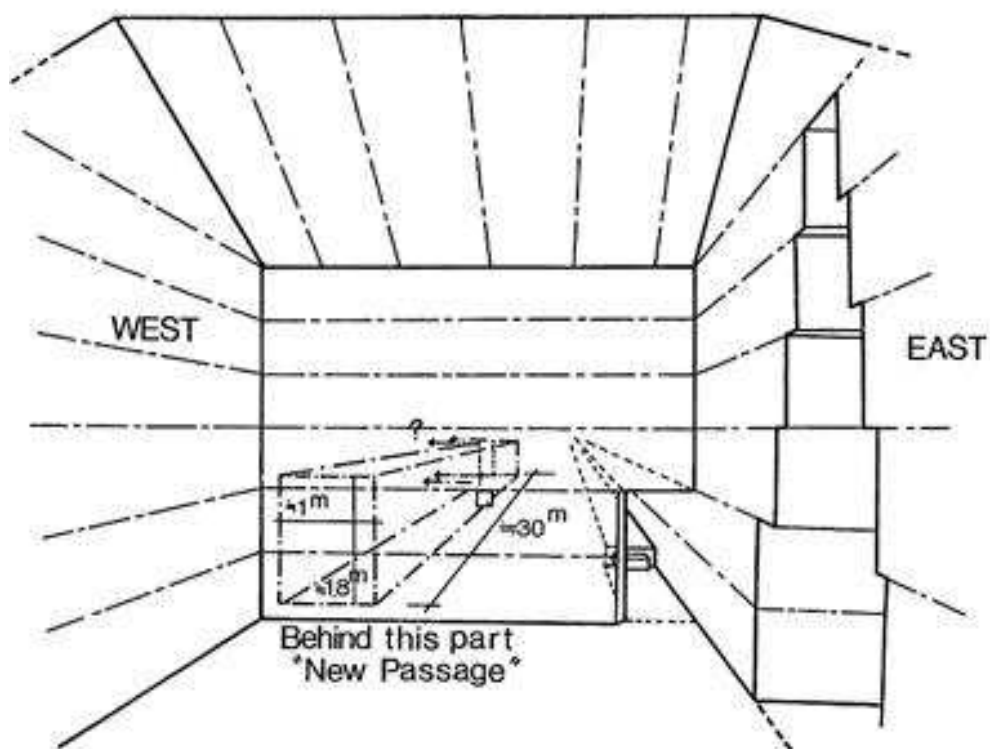


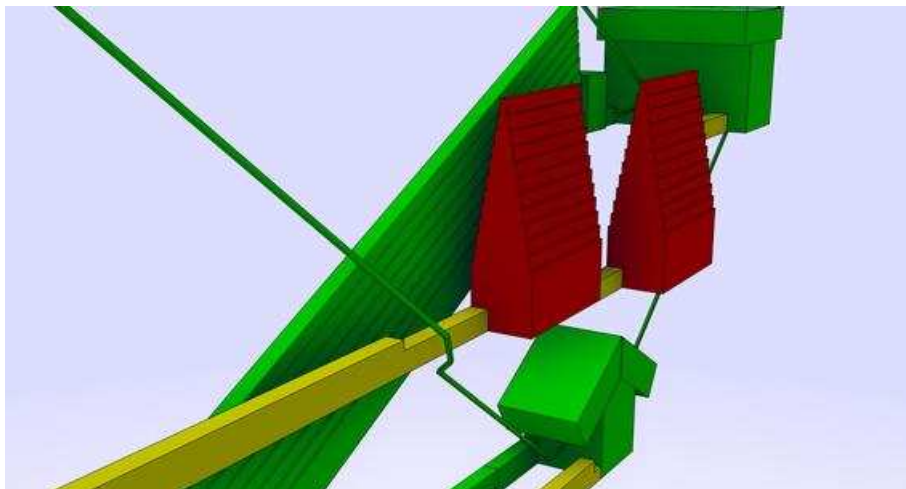
Fig.38 North wall of Queen's Chamber

Depuis cette date, cette découverte a été oubliée et est restée dans les tiroirs.

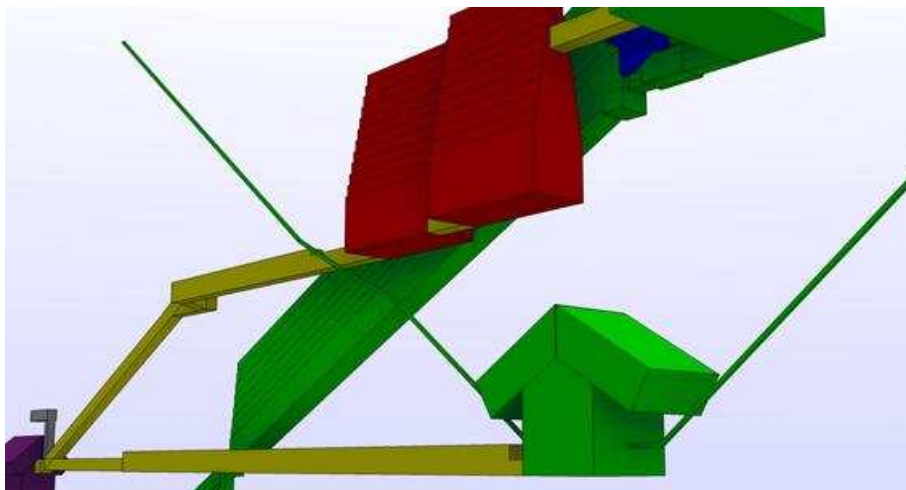
Position et trajet du conduit nord de la Chambre de la Reine

La présence de ce 2^{ème} couloir a une grande influence sur les dimensions de la Chambre de la Reine, la position de ce conduit et son trajet:

1. Il a obligé les concepteurs à centrer le conduit nord entre les 2 couloirs
2. A cause de l'épaisseur des murs de ces 2 couloirs (environ 3 coudées), il a obligé les concepteurs à rajouter une coudée en longueur pour la chambre, celle-ci passant alors de 10 coudées X 10 coudées (soit la moitié, en longueur, de la Chambre du Roi) à 11 coudées X 10 coudées
3. Enfin, plus loin, il a obligé à dévoyer ce conduit de plus de 9 coudées pour éviter le 2^{ème} couloir d'accès à la Chambre du Roi, juste au nord des 2 antichambres ; le seul contournement de la Grande Galerie n'aurait nécessité qu'un dévoiement d'une ou deux coudées

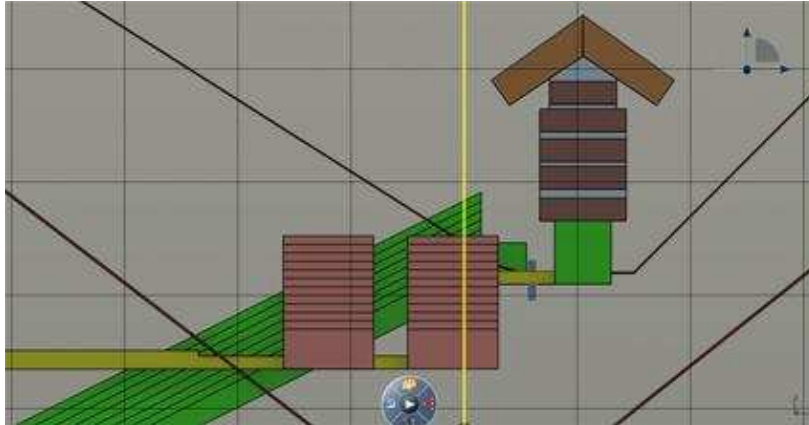


Vue du dessus

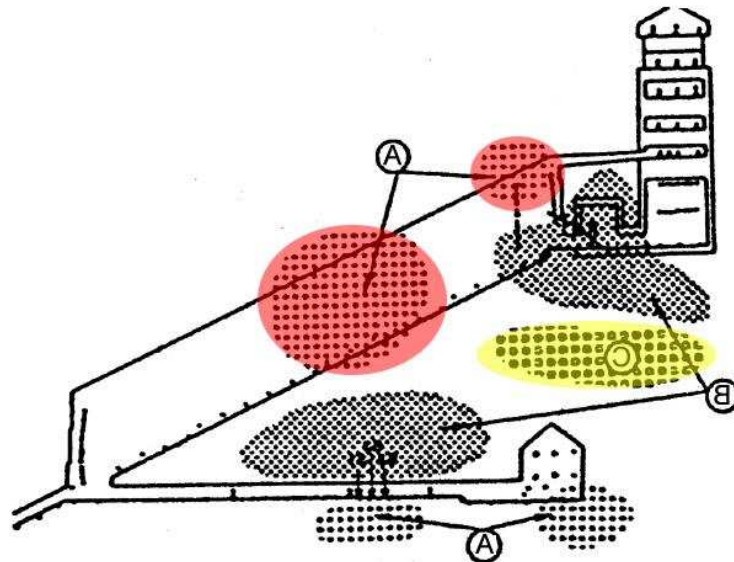


Vue du dessous

Les 2 Antichambres et la microgravimétrie



Mission microgravimétrie, Fondation EDF, 1986



Les zones marquées en A sont des zones de sous-densité :

- 2 petites, une sous le couloir horizontal de la chambre de la Reine, une autre sous la chambre
- 1 petite au niveau du haut de la Grande Galerie (en rouge) qui correspondrait au puits pour le passage des cordes du contrepoids au-dessus de la Grande Galerie
- 1 très importante à côté de la Grande Galerie (en rouge)

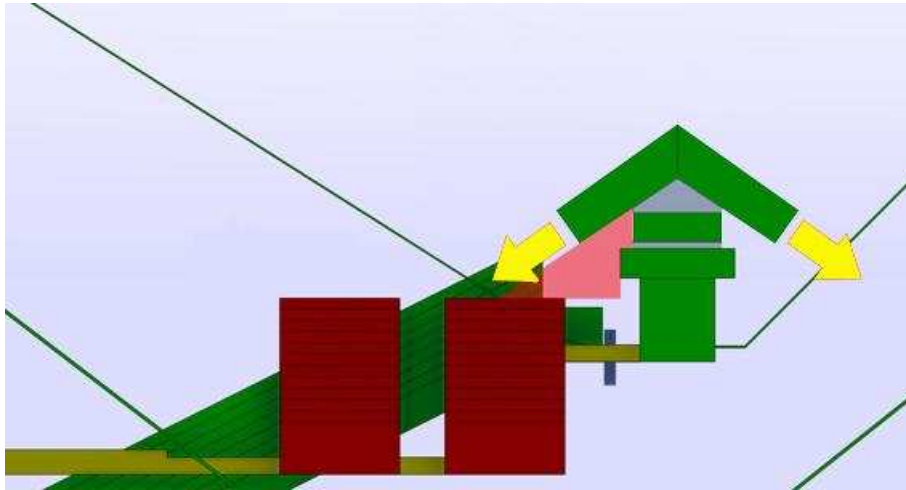
Les zones marquées en B sont des zones de surdensité :

Des renforcements sous la Grande Galerie, sous la Chambre du Roi et au nord de celle-ci

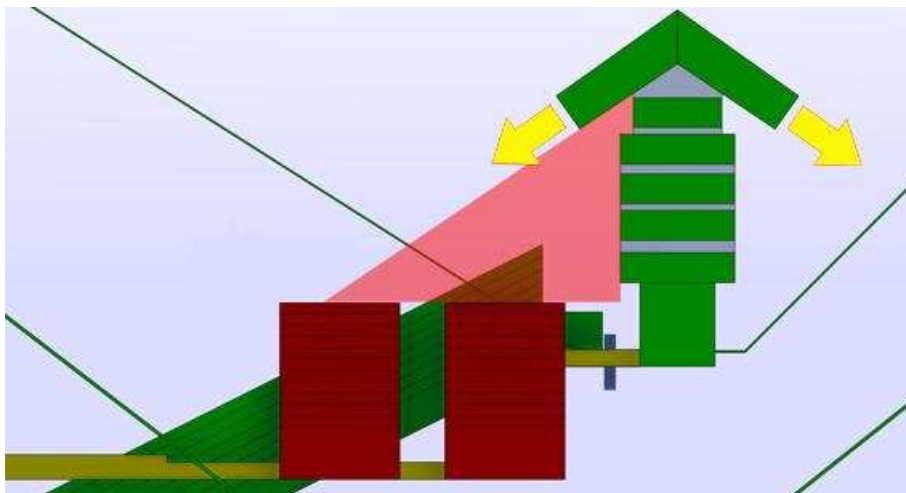
La zone marquée en C (en jaune) est une zone possible de sous-densité :

Les observations dans cette zone pourraient avoir été influencées par la zone B contigüe et par le manque de points de mesures microgravimétrique sur une partie de l'arête nord/ouest.

Le pourquoi des chambres de décharge



Si le toit en chevrons de calcaire reprenant la charge au-dessus de la Chambre du Roi avait été posé immédiatement après le premier plafond, la charge oblique transférée par le versant nord aurait écrasé les antichambres dont la couverture en voûte en encorbellement (voûte en tas de charge) ne pouvait supporter que des charges verticales.

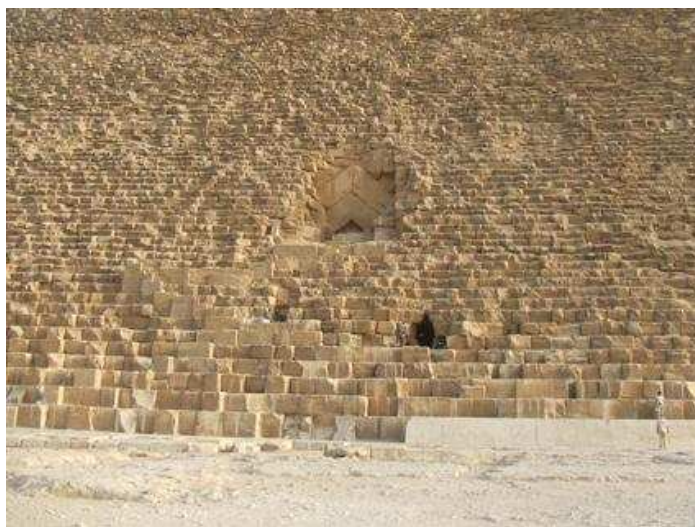


Pour remédier au problème, les Egyptiens ont construit cette étrange structure, faite de 5 plafonds successifs en granit et d'un toit en chevrons de calcaire, afin de reporter le plus haut possible ce dernier ; la charge oblique du versant nord est dévoyée dans la masse largement au-dessus des antichambres.

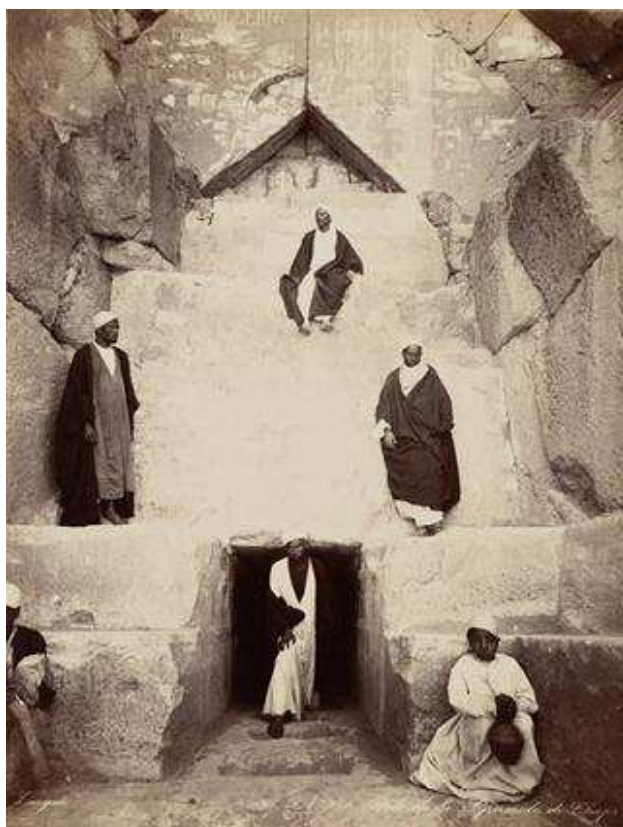
Le système à contrepoids dans la Grande Galerie étant nécessaire pour la construction du premier plafond, les Egyptiens n'ont pas hésité à construire cette structure pour garantir la réussite de ce projet grandiose : une Chambre du Roi au plafond plat et 2 antichambres au cœur de la pyramide.

La pyramide de Kheops mérite bien son classement de 7^{ème} Merveille du Monde.

Les chevrons de l'entrée



Les chevrons en calcaire de l'entrée d'origine (au centre de la photo ci-dessus) sont surdimensionnés pour une simple couverture du couloir descendant et par ailleurs bien trop haut par rapport à celui-ci.

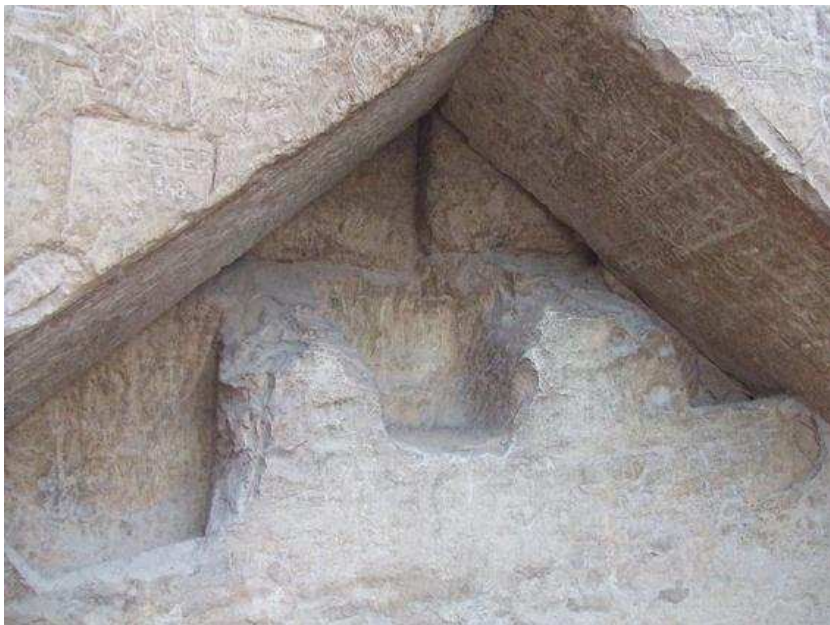


Les hommes présents sur la photo donnent une bonne idée de la distance séparant le couloir descendant des chevrons.

On peut constater sur place en mesurant les butées obliques existantes qu'il manque 6 paires de chevrons en partie basse et 3 paires en partie haute. La série inférieure couvrait un vide tandis que la série supérieure constituait un chevauchement de toiture.

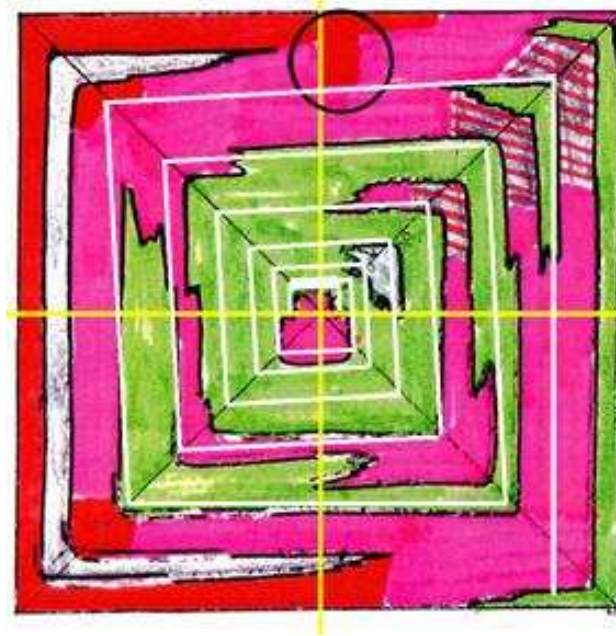


Le bloc cannelé inséré sous la première rangée de chevrons a visiblement été poussé de l'intérieur, des traces de mortier débordant sous le chevron droit. Au sol, devant ce bloc, le sol en calcaire a été jointoyé au plâtre et a reçu une finition surfacée et parfaitement plane. Enfin, ce bloc ne va pas jusqu'à la pointe de l'ouverture, un triangle d'une quarantaine de centimètres de hauteur a été comblé avec de la maçonnerie axée sur la faîtière des chevrons.



Le toit supérieur en chevrons de l'entrée a été détecté par la microgravimétrie

Un détail est passé inaperçu dans l'image de l'anomalie en spirale détectée par la microgravimétrie : la présence d'une zone en forte surdensité sous la face nord dans le prolongement exact des chevrons de l'entrée. Celle-ci se situe à l'est de l'axe nord/sud, donc dans l'alignement des couloirs connus de la pyramide. Plus encore, cette surdensité s'arrête à l'aplomb de la 2^{ème} section de la rampe intérieure supposée.

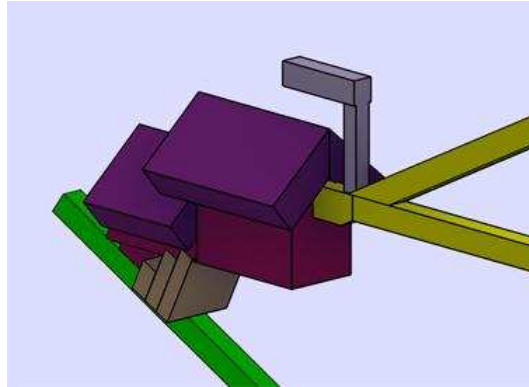


Une dizaine de paires de chevrons doivent être intégrés dans la maçonnerie à l'arrière de la paire supérieure visible dans l'entrée. Ces chevrons doivent former une toiture couvrant un second vide.

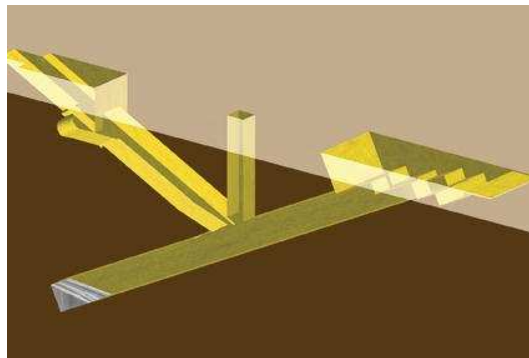


La maquette du puits de liaison derrière l'entrée

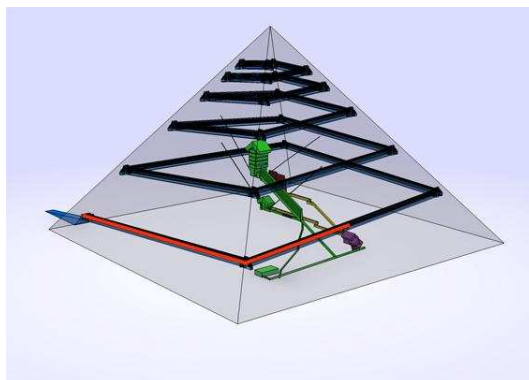
A la fin des funérailles de Kheops, et après avoir scellé la pyramide en plusieurs points (chambre, antichambres, couloir d'accès, pièce d'entrée), les ouvriers sont supposés avoir quitté le circuit funéraire par un la rampe intérieure en la rejoignant par un puits de liaison creusé juste à l'arrière de la 2^{ème} pièce d'entrée, au point de départ du second couloir ascendant. Les concepteurs avaient au préalable simulé ce dispositif dans la maquette de chantier creusée dans le socle rocheux à une cinquantaine de mètres à l'est de la pyramide.



Le puits vertical (en gris) a été simulé sur maquette. Il a permis de comprendre son interaction avec la jonction entre le couloir horizontal et le couloir ascendant.



Le puits à la jonction des couloirs n'apparaît pas dans les ouvrages existants, pourtant il n'a pas été simulé pour rien. Ses dimensions correspondent à celles d'une liaison vers la rampe intérieure.



Le puits relie la seconde entrée à la rampe intérieure, permettant la sortie des ouvriers. Il ne reste plus alors qu'à boucher l'entrée de la rampe intérieure au niveau du sol en face sud.

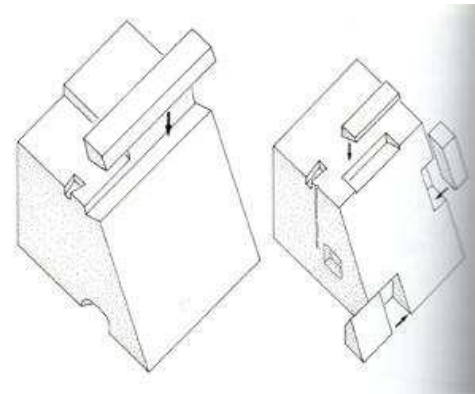
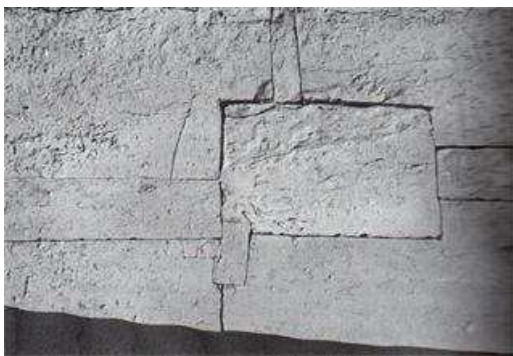
Le calcaire de Tourah du parement a été posé déjà surfacé

Sur les chantiers des pyramides lisses, le parement de façade était posé en premier, assise après assise, dans son état définitif pendant la construction, la pyramide étant terminée au fur et à mesure de son élévation.

Rhomboïdale à Dahchour :



Les nombreuses rustines dont certaines ne peuvent pas avoir été posées après la pose du bloc du rang supérieur



Types de « rustines » de réparation détaillés par l'égyptologue Dieter Arnold

3

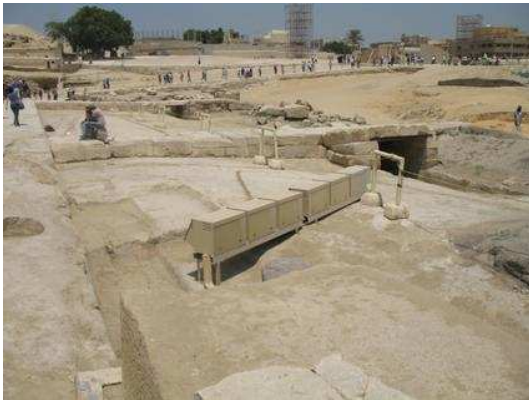
Indices concernant les infrastructures extérieures



La rampe du port du chantier Kheops



Vue générale avec la rampe reliant le Temple Bas de Khephren à sa pyramide ; au premier plan le Temple du Sphinx et derrière le Sphinx. La distance entre l'entrée du Temple Bas et la pyramide est de plus de 650m pour un dénivelé de 55m, ce qui donne une pente moyenne d'environ 8,5%.



A gauche, le port de Khephren, à droite les quais.

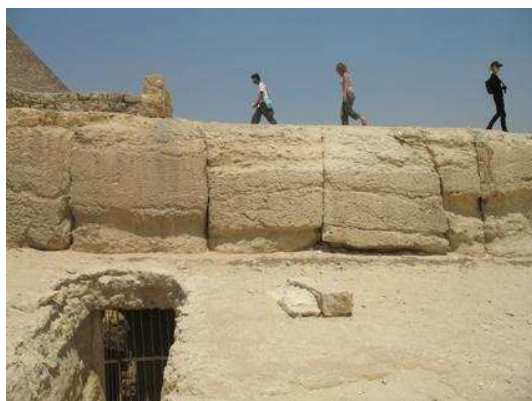


Vue depuis la sortie du Temple Bas. La pyramide de Khephren est au fond.

Axée sur la mi-parcours et sur environ 250m, une légère dépression sous la moitié sud de la chaussée a dû être comblée par l'apport de blocs de calcaire de grandes dimensions. La chaussée a donc été « construite » dans toute cette partie.



A gauche, vue vers le Temple Bas, à droite vue vers Khephren. Dans toute cette zone, la largeur de la chaussée peut être clairement déterminée : la partie centrale, en légère surépaisseur, mesure 19 à 20 coudées de large et les 2 bas-côtés nord et sud mesurent 13 coudées chacun. L'ensemble fait donc 45 à 46 coudées (23,50 à 24m), soit plus du double de la chaussée de Kheops.



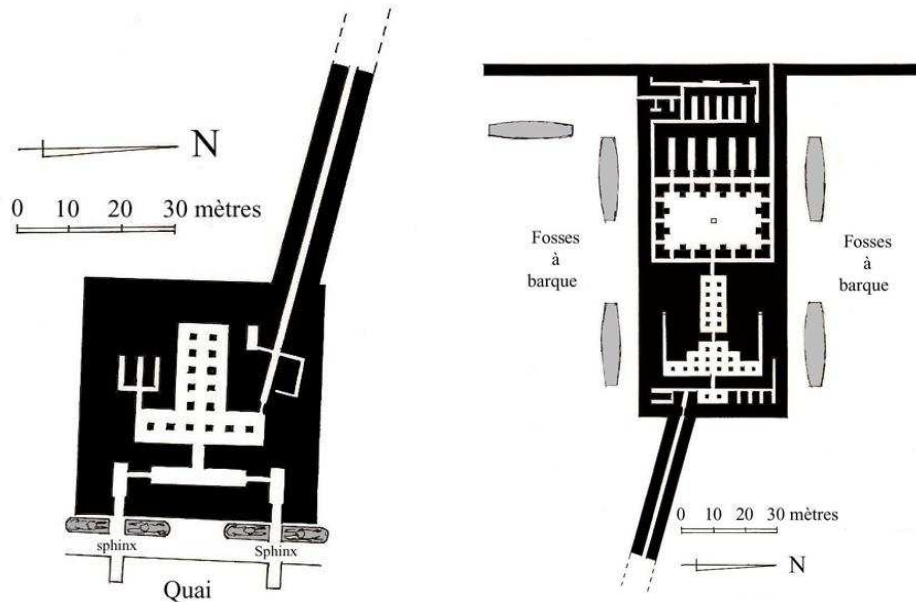
Une seule couche de blocs a été suffisante pour remblayer cette légère dépression. Les passants donnent l'échelle des blocs. Le socle rocheux a même été creusé par la suite sous la chaussée.



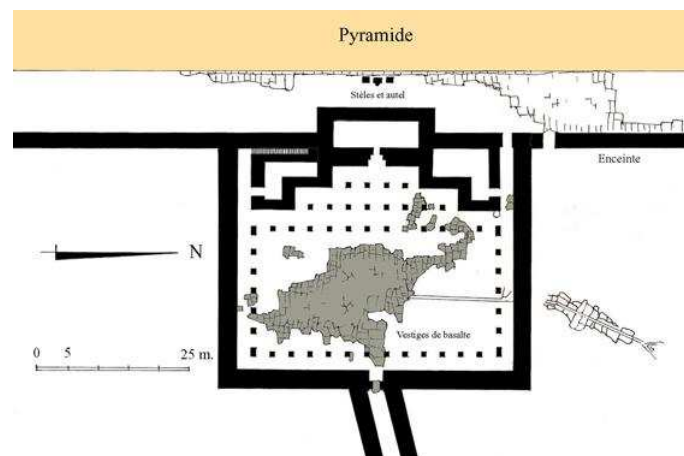
La chaussée monumentale pénètre dans le Temple Haut avec un angle d'environ 80° dans la partie sud de sa façade est ; l'entrée n'est donc pas dans l'axe est/ouest (la chaussée semble même avoir été légèrement déviée dans les cinquante derniers mètres pour rejoindre cette entrée désaxée).

Les Temples Bas et Haut de Khephren et celui du Sphinx

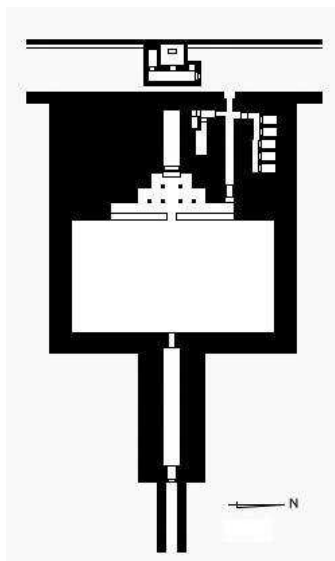
La Chaussée Monumentale ne pénètre pas dans les temples d'une façon logique mais a dû être adaptée à une situation existante liée à la présence de la première rampe du chantier de Kheops, celle reliant le port au bas de la rampe extérieure. Elle ne pénètre pas dans l'axe des temples mais sur un côté des façades. La chaussée en pente commence par ailleurs dès la première moitié du Temple Bas, indiquant bien que le Temple a été construit à cheval sur une rampe existante. De plus, l'architecture est massive, lourde, le ratio vides/pleins étant très nettement marqué au profit des pleins. On pourrait la qualifier d'architecture de "pleins".



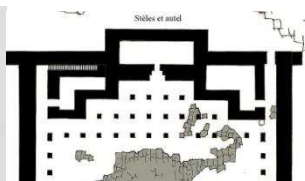
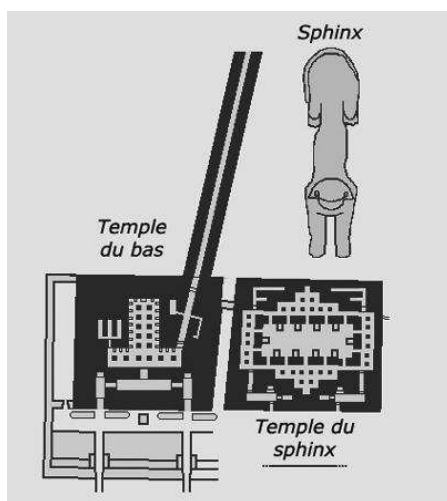
Entrée du Temple Haut de Kheops: bien que la chaussée monumentale soit en biais, elle se raccroche au Temple Haut dans l'axe de celui-ci et de la pyramide (ouest/est). L'architecture intérieure est très aérée : c'est une architecture de "vides" ; elle est antérieure à celle des Temples de Khephren.



Entrée du Temple Haut de Mykerinos : la chaussée est droite et perpendiculaire au Temple Haut, et se raccroche dans l'axe de celui-ci et de la pyramide (ouest/est). L'architecture est massive, lourde : c'est une architecture de "pleins", comme celle des Temples de Khephren, montrant bien une postériorité à ceux-ci.



Enfin, le Temple du Sphinx et le Temple Bas de Khephren. Suite aux constats décrits ci-dessus, on voit bien que le Temple du Sphinx a été construit antérieurement à celui de Khephren ; le Temple du Sphinx a une architecture aérée comme celle du Temple Haut de Kheops (en bas).



La tranchée sous Khephren en prolongement de la rampe du port

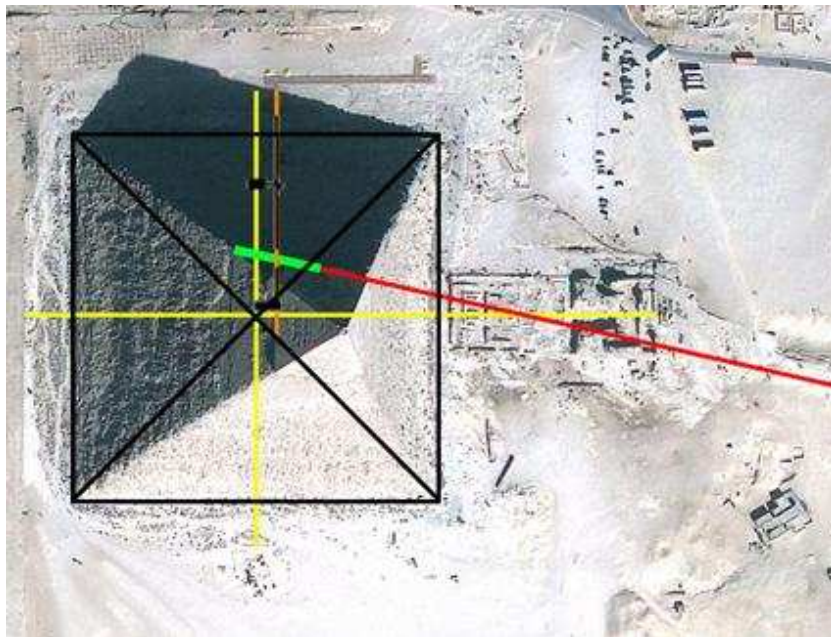
Le 2^{ème} contrepoids supposé doit impérativement être en prolongation de la rampe du port et dans le même axe ; une tranchée creusée dans le socle rocheux doit donc avoir été creusé à cet emplacement, suivant le modèle déjà bien en usage dans la construction des pyramides antérieures.



La Grande Excavation à Zayet El-Ahryan

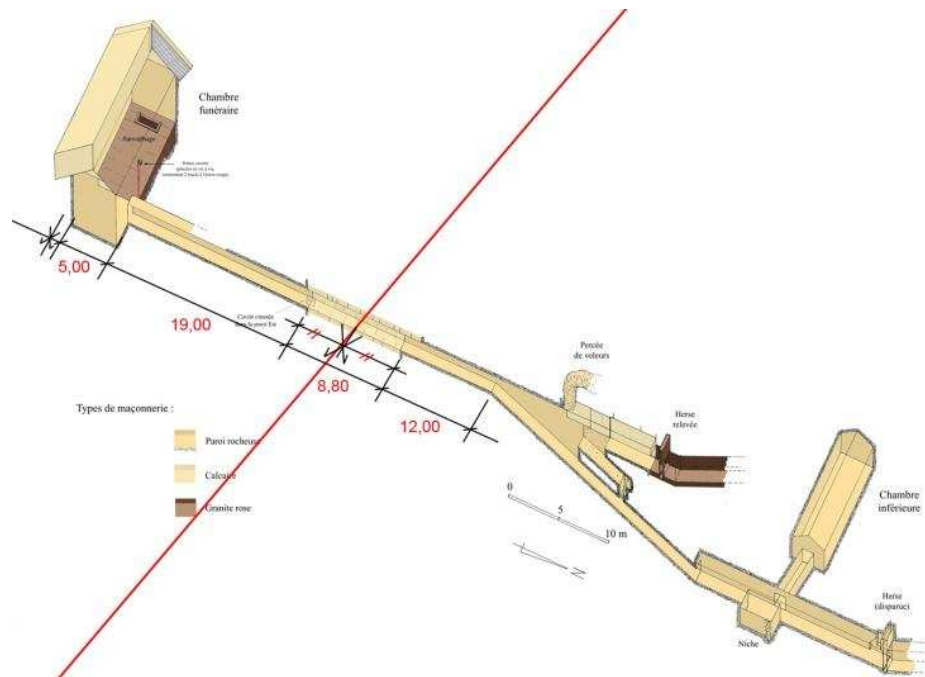


Tranchée de la pyramide d'Abou Roash

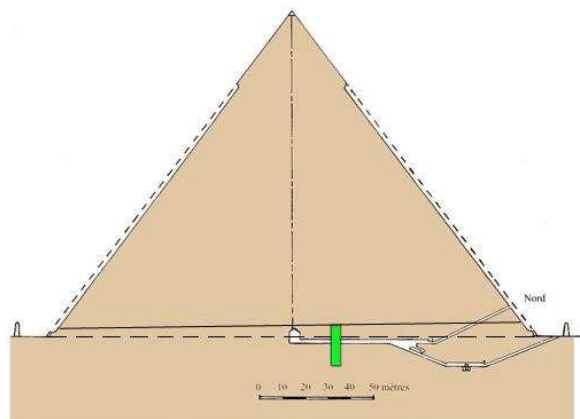


Une telle tranchée doit donc avoir laissé des traces sous la pyramide de Khephren

Il y a effectivement une tranchée d'au moins 10 mètres de profondeur sous la pyramide et elle est parfaitement axée sur la rampe du port.

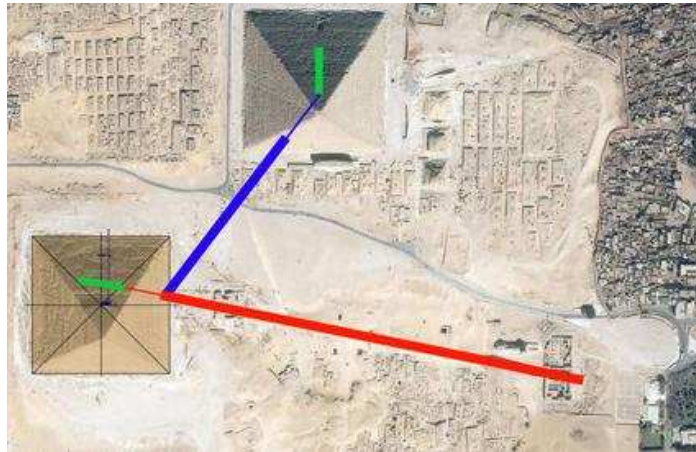


L'axe en rouge de la rampe du port coupe le couloir qui mène à la Chambre du Roi dans la pyramide de Khephren, obligeant les architectes à construire cette partie du couloir en maçonnerie alors que le reste du couloir est creusé.



La tranchée (en vert) n'a rien à voir avec la pyramide de Khephren.

Les blocs de soubassement de la rampe extérieure de la pyramide



La rampe du port du chantier de Kheops (en rouge) rejoignait la rampe extérieure de la pyramide (en bleu). Les contrepoids étaient en prolongation des rampes (en vert).



Sur cette photo, on distingue une excroissance en direction de la pyramide de Kheops



A gauche, certaines dalles sont orientées vers le coin sud/ouest de la pyramide de Kheops



Le dallage s'arrête brutalement, comme si cette zone avait été coupée nette



2 à 3 couches de blocs de grandes dimensions constituent la plateforme actuelle.



des blocs ont même été posés en délit (à droite) indiquant le côté temporaire de leur utilisation. Les personnages sur la photo donnent l'échelle



A l'angle opposé de la pyramide de Khephren, le dallage part en pente douce vers le sud.



Il en est de même vers l'est.

Les carrières du chantier Kheops

L'égyptologue allemand Rainer Stadelmann a réalisé à propos du Sphinx une remarquable étude historique, topographique et morphologique qui a été l'objet d'une communication faite à l'Académie des Arts et Belles Lettres en 1999 :

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/crai_0065-0536_1999_num_143_3_16044

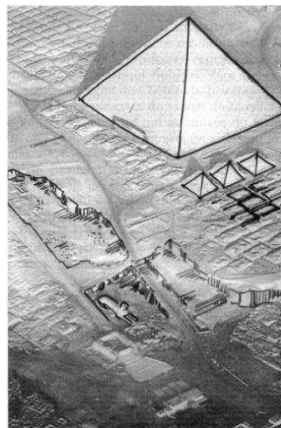
Extraits de la communication du Pr Dr Rainer Stadelmann

« La limite méridionale de ces carrières est clairement définie par l'escarpement rocheux sur lequel plus tard Chéphren a placé la chaussée menant à sa propre pyramide. C'est justement à cause de ces carrières de Chéops que la chaussée de Chéphren ne dessine pas un trajet E-O vers son temple de la vallée, mais dévie visiblement vers le sud. Cela signifie que pour tracer le trajet de sa chaussée, Chéphren devait tenir compte d'une disposition déjà existante, d'une structure importante plus ancienne qu'il fallait contourner, ce qui exigeait un changement du cours normal de la chaussée et non l'inverse, comme on le prétend toujours. Or cet objet ne peut avoir été que le Grand Sphinx. Ainsi, la cavité rectangulaire au centre duquel le sphinx a été taillé à même le roc participe sûrement des carrières de Chéops. Ceci peut être appuyé par la comparaison de la pierre des différentes assises de la Grande Pyramide avec les diverses couches de formation observées sur le rocher qui forme le corps du Sphinx et les parois de cavité. La séquence des blocs provenant des couches diverses est clairement identifiée par le type d'érosion. A l'origine, la surface de la roche dans laquelle on a taillé le Grand Sphinx devait être considérablement plus élevée que la plaine rocheuse qui s'étend vers le sud. Il est probable qu'elle était aussi haute que l'avancée nord sur laquelle on a construit les tombes des fils royaux ou au moins de hauteur égale à celle de la butte à l'extrême sud qui recèle les vestiges des carrières de Chéphren et Mykérinos.

Toute la masse du promontoire original entre le niveau actuel du sol de la dépression du Sphinx et le niveau supérieur du plateau de la Grande Pyramide, quelque 20 m de hauteur, a été extraite pour fournir les blocs du corps de la maçonnerie de la Grande Pyramide.

On se demande alors pourquoi Chéops aurait fortuitement laissé à la limite sud de ses carrières une butte où plus tard Chéphren et ses artistes auraient improvisé l'idée d'y sculpter un Sphinx, comme on le suppose généralement. Selon moi cette idée n'est pas convaincante.

Naturellement, le seul fait que le Grand Sphinx occupe la limite méridionale des carrières de Chéops ne prouve pas encore que c'est indubitablement Chéops qui a eu l'idée de le faire sculpter. Pourtant, il est impensable que sous un règne aussi prodigieux et dans un complexe funéraire d'une conception si rigoureuse et grande, dont la perfection rarement égalée lui vaut encore aujourd'hui d'être considéré comme une des merveilles, on ait par hasard laissé un roc aux abords méridionaux du chantier le plus extraordinaire. Qui plus est, le roc est situé tout près de la vallée et donc visible aux habitants de la résidence tout proche. »



Le Sphinx

La tête de celui-ci n'a pas été taillée dans une butte mais dans une excroissance rocheuse très limitée résultant de la moindre érosion d'une strate de calcaire d'une plus grande dureté.



A gauche, vue du Sphinx depuis la route menant à la face Sud de la pyramide de Kheops ; dans le fond, on peut distinguer la « colline des corbeaux » (Heit el-Gurob) qui surplombe le wadi. En zoomant sur cette colline, on s'aperçoit que plusieurs excroissances débordent de celle-ci, dont une est particulièrement intéressante.



La photo de gauche a été « retournée » de 180° pour être dans le même sens que le Sphinx ; on peut imaginer certaines analogies : pattes avant, tête, corps et cuisse arrière. La photo de droite est dans la position d'origine. La taille réduite de la tête du Sphinx par rapport à son corps est certainement tributaire de la taille de l'excroissance d'origine. Si les sculpteurs avaient disposé d'une butte entière, ils auraient sûrement proportionné la tête avec le corps.



Une tête de Sphinx aurait pu être sculptée dans l'excroissance de la photo de gauche.

En regardant les photos ci-dessus, on peut logiquement se demander pourquoi les topographes du chantier Khephren n'ont pas tout simplement tracé une ligne droite sur l'axe Ouest/Est de la pyramide et du Temple Haut pour relier cet ensemble au Temple Bas. Vu la topographie actuelle, la réalisation d'une telle chaussée n'aurait requis que des décapages ponctuels du socle rocheux, sans apport de blocs extérieurs. Dans cette solution, la tête du Sphinx se serait retrouvée à gauche de la chaussée et non à droite comme sur la photo.



La chaussée monumentale de Khephren aurait très bien pu passer à droite de cette excroissance sans difficulté majeure. Le Temple Bas de Khephren aurait été construit dans l'axe de cette chaussée, comme pour Mykerinos. Le Sphinx aurait été sculpté et creusé et son Temple aurait été à la même place, mais à gauche du Temple Bas de Khephren.



Dans la réalité, les topographes n'ont pas eu cette possibilité car ils ne traçaient pas la chaussée monumentale sur un terrain vierge, mais devaient tenir compte d'un aménagement existant sur le Plateau.

En fait, ils ont conseillé aux architectes et géomètres de se servir d'une ancienne rampe de construction abandonnée pour implanter la chaussée monumentale de Khephren, avec les conséquences que cela entraînait au niveau des plans des Temples Haut et Bas : les pénétrations du couloir processional dans ces Temples seraient désaxées. Ces inconvénients étaient minimes par rapport au gain énorme de réutiliser une rampe existante comme fondation pour la chaussée monumentale.

Les indices non dévoilés

Un certain nombre d'indices sont gardés en réserve, pour le cas où les 34 précédents ne seraient pas considérés suffisants pour assoir le crédit de la théorie.



Credits photos, images 3D et dessins

Jean-Pierre Houdin, Dassault Systèmes, Bulleplexiglass, Farid Atiya, Ludwig Borchardt, Gilles Dormion, Franck Monnier, Rudolph Gantenbrink, Jon Bodsworth, Keith Payne, Craig B. Smith, Dieter Arnold, Rainer Stadelmann, Piazza Smyth, Edgar Brothers, Fondation EDF, Gedeon Programmes, Lehnert and Landrock, Waseda University