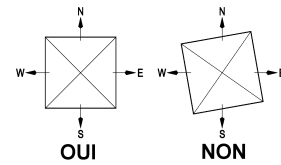


SYNTHÈSE DES PRINCIPALES PHASES DU CHANTIER DE LA GRANDE PYRAMIDE de GIZEH

Selon la méthode de :
Marco Virginio FIORINI – Architecte
mavir.fiorini@gmail.com

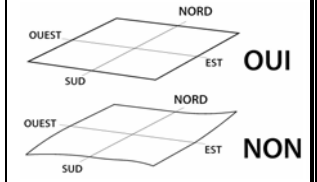
**Tracement
horizontal :**
les objectifs



Objectif 1 : bonne orientation



Objectif 2 : carré parfait



Objectif 3 : base à plat

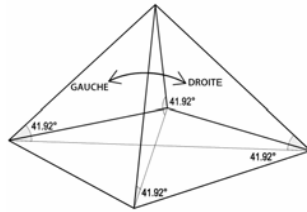
Tracement horizontal : méthode et phases

<p>Pose de 4 piquets autour du pieu du pharaon</p>	<p>Il faut creuser une fosse carée</p>	<p>On met dans la fosse un bloc de pierre de 1m³ environ.</p>	<p>Il faut placer le bloc à l'horizontal... pas facile...</p>	<p>Voilà la solution pour obtenir l'horizontalité parfaite ...</p>	<p>... et on l'applique...</p>
<p>Ceci devient le point zéro de toutes les mesures</p>	<p>Dans le trou on plante un piquet de 2 m de haut</p>	<p>Au matin suivant on observe l'ombre portée...</p>	<p>Tracement du côté Nord et vérification avec les ombres</p>	<p>Avec le système du double cercle on trace un angle droit</p>	<p>On trace les côtés Nord et Sud.</p>
<p>On trace le côté Ouest. 1er objectif atteint ...</p>	<p>Situation difficile pour atteindre objectif 2 (colline de 15 m)</p>	<p>Pieu en bois avec anneau en cuivre pour vérification du carré avec des cordes.</p>	<p>Vérification faite avec une tour. 2eme objectif atteint ...</p>	<p>Situation de départ pour atteindre objectif 3</p>	<p>L'eau reste toujours au même niveau... objectif 3 atteint.</p>

Traçage volumétrique (considéré par les égyptologues comme impossible à faire)

Il est nécessaire de préciser que sans traçage volumétrique il est absolument impossible de construire un quelconque bâtiment qui, en général, a des façades verticales.

Ceci est encore plus vrai pour une pyramide dont les façades sont inclinées.



Objectif du traçage volumétrique est obtenir les 4 arêtes :
 - avec la même inclinaison
 - avec la même longueur
 - qui se rencontrent au sommet

Pour les égyptologues le traçage volumétrique est impossible (leurs raisons sont facilement compréhensibles).

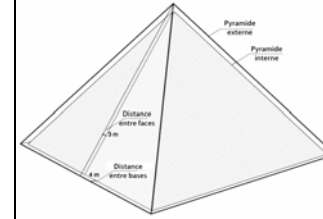
Mais au même temps sans le traçage volumétrique il est impossible de construire la pyramide.

Mais alors comment auront-ils faits le Égyptiens à le réaliser ?



Finalement après des années d'étude, et une grande intuition la solution est trouvée !

Il s'agit de faire une pyramide interne plus petite de 10 % de celle définitive : *une pyramide interne*.

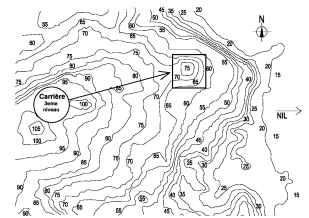


Représentation en perspective du système dit de la "pyramide interne".

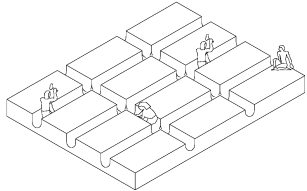
Une fois terminée la pyramide interne, sur son sommet sera posée une structure en bois sur la quelle on va accrocher les cordes pour le traçage.

De cette simple manière le traçage volumétrique devient enfin possible !!

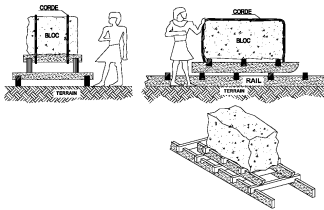
Carrière et moyens de transport des blocs



Identification et choix d'une carrière en hauteur (dite 3eme niveau) pour minimiser les efforts de transport.



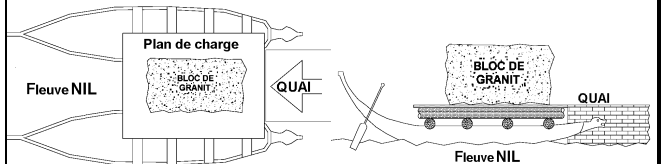
Système de creusage des blocs (appelé par l'auteur "à tablette de chocolat")



Transport des blocs avec des traineaux sur rails (système dit par l'auteur à "chemin de fer inversé").



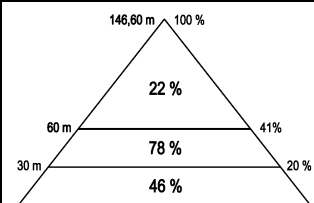
Exemplaire de traineau retrouvé dans les fouilles à Gizeh.



Transport des blocs de granit (depuis Assuan) sur des bateaux jumelés.

Les bateaux de transport vus de côté.

Déplacement des blocs dans le chantier : la rampe



Distribution des volumes dans une pyramide, par rapport à sa hauteur (appliqué à celle de Kheops).

1		Volume inférieur à 1 m cube Poids compris entre 800 et 1200 kg Utilisation: remplissage à tous les niveaux	90 %
2		Volume compris entre 1 et 3 m cubes Poids compris entre 1 et 3 m cubes Utilisation: blocs de bord (niveaux bas)	8 %
3		Volumes compris entre 10 et 28 m cubes Poids compris entre 25 et 28 tonnes Utilisation: Chambre di Roi	2 %

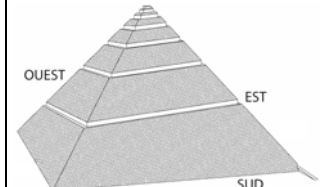
Analyse de la taille des blocs nécessaires à la construction de la pyramide.

A		+110 +60 pente = -3 %	78 % du volume
B		+110 +15 pente = +7.2 %	22 % du volume
C		+110 +15 2 km pente = +3.6 %	2 % Chambre du roi

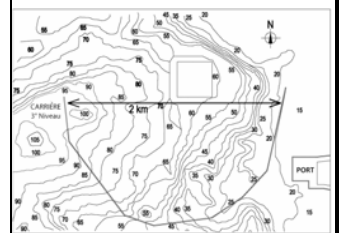
Les trois différents types de rampe qui découlent de l'étude des volumes de la pyramide.



Rampe de type A (vue en coupe). Le tracé est en rouge.



Rampe de type B. Creusée dans la masse de la pyramide interne (type chemin muletier).



Rampe de type C. Départ : port sur le Nil. Arrivée : 3e niveau. (pente 3%).

Croissance de la pyramide interne

<p>Méthode de montage de la pyramide interne. (coupe - détail)</p>	<p>Phase 1 Pose des blocs sur le périmètre de chaque couche (assise).</p>	<p>Phase 2 Remplissage de chaque couche par zone. Pour chaque zone une équipe d'ouvriers.</p>	<p>Phase 3 Achèvement d'une couche (assise). On voit bien la formation de la rampe de type B.</p>	<p>Phase 4 Aspect de la pyramide interne, une fois terminée. La rampe de type B est finie.</p>
--	---	---	---	--

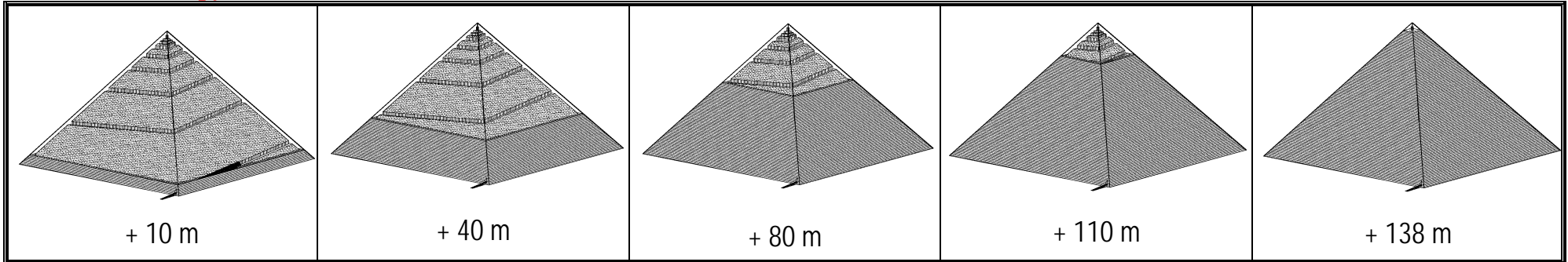
Mise en place de la structure pour le traçage volumétrique

<p>Structure en bois pour l'ablocage des cordes pour le traçage volumétrique.</p>	<p>Détail de la pointe du pieu avec anneau en cuivre pour faire passer les cordes pour le traçage des arêtes et des apothèmes.</p>	<p>Aspect de la structure, une fois posée sur le sommet de la pyramide interne.</p>	<p>Aspect de la même structure d'un autre point de vue...</p>	<p>Aspect final de la pyramide interne, avec toutes les cordes du traçage volumétrique, posées.</p>
---	--	---	---	---

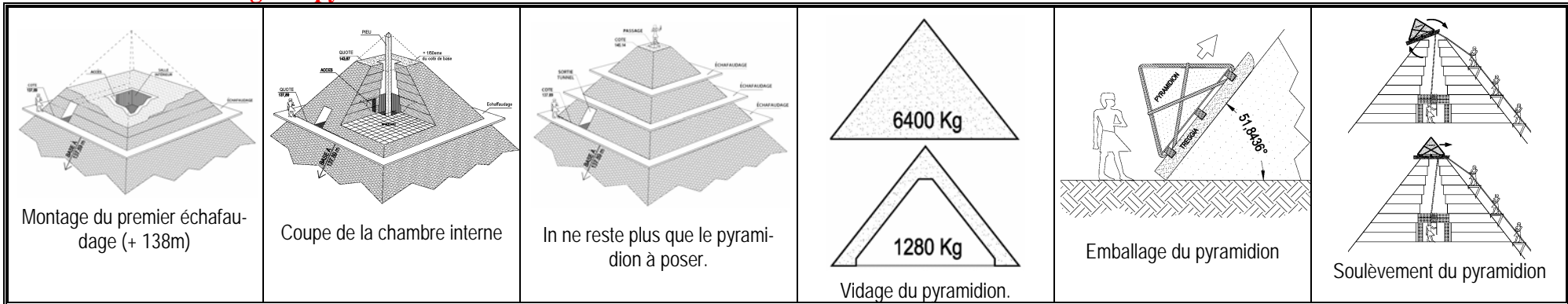
Montage de la pyramide externe et formation du tunnel

<p>Méthode de montage de la pyramide externe. (coupe - détail)</p>	<p>La rampe en forme de chemin muletier, petit à petit ...</p>	<p>Elle vient couverte et se transforme en tunnel.</p>	<p>Voilà comment ils ont fait pour couvrir le palier à l'angle.</p>	<p>Parcours du tunnel entre pyramide interne et externe</p>	<p>Espace de travail entre la pyramide interne et externe.</p>
--	--	--	---	---	--

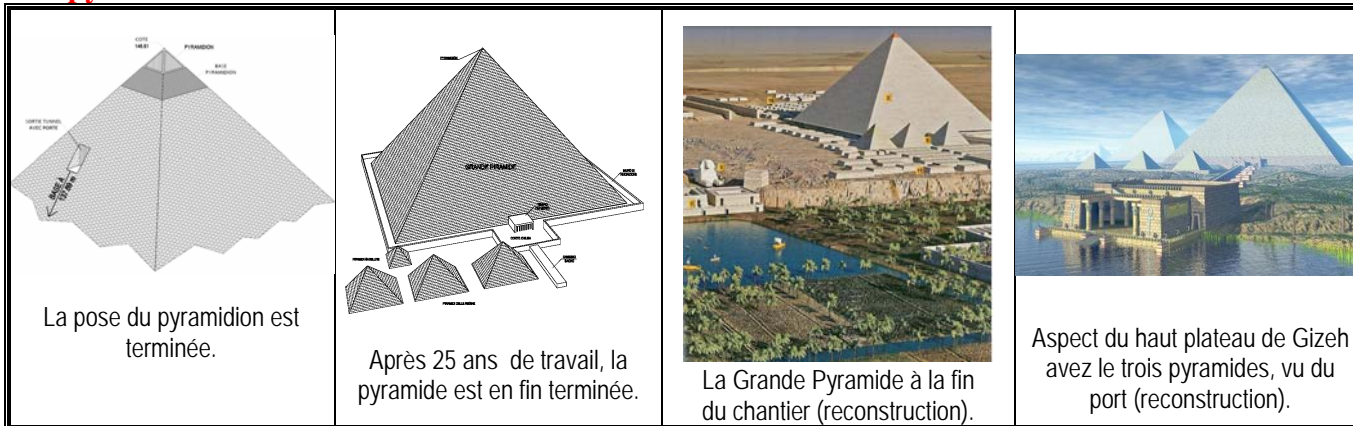
Croissance de la pyramide externe



Partie finale et montage du pyramidion



La pyramide est terminée



Edizione italiana :
 Nel cantiere della Grande Piramide – Gli architetti egizi svelati
 Edizioni Ananke – Torino – Italia - 2012

English version :
 The Egyptian Architects Unveiled – On the site of the Great Pyramid
 Edition : Liber Faber – Monaco - 2013

Edition Française :
 Les architectes égyptiens dévoilés – Sur le chantier de la Grande Pyramide.
 Edition : Liber Faber – Monaco - 2013