

La coudée nilométrique de Khephren et le mètre.

Quentin Leplat, 1^{er} Aout 2017

RESUME :

Les observations métrologiques des savants Français lors de la campagne d'Égypte mentionnent l'existence d'une coudée dite « nilométrique ». Celle-ci mesure $53,93 \pm 0,01$ cm, d'après les mesures effectuées sur des piliers gradués servant à mesurer les crues du Nil. Cette mesure employée dans le monde arabo musulman, semble trouver son origine dans les dimensions des monuments Egyptiens.

Cette coudée est celle qui a servi, entre autres, à la construction de la pyramide de Khephren. En effet, la base de la pyramide mesure exactement 400 coudées Nilométriques $\pm 0,07\%$, et la hauteur 266,66 coudées $\pm 0,07\%$.

Le rapport de 101 à 104 entre la coudée Nilométrique et la coudée dite « royale » montre qu'il ne s'agit pas d'une approximation de la coudée royale, mais bien d'une extension de 3 unités centésimales de cette dernière. Plus étonnant est le rapport de 100 à 104 (ou 25 à 26) entre la coudée de Nippur et la coudée Nilométrique, mettant en évidence une origine commune à la coudée Sumérienne et la coudée Nilométrique.

Cette découverte prolonge les observations du métrologiste Allemand Rottländer qui a démontré que la coudée de Nippur est une ancienne mesure du Yard mégalithique.

Enfin, la coudée nilométrique, contre toute attente, semble confirmer la connaissance de l'unité métrique par les bâtisseurs des pyramides, puisque la coudée nilométrique mesure $1/3$ de 1,618 mètres $\pm 0,001$, soit un tiers du nombre d'or en mètres.

MOTS CLEFS : Métrologie, Égypte, coudée, nilométrique, pied, pyramide, Khephren, mètre, nombre d'or, géométrie.

DECOUVERTE DE LA COUDEE NILOMETRIQUE :

Lors de l'expédition française en Égypte à partir de 1798, les savants français tentèrent de percer la métrologie des anciens Égyptiens. Deux auteurs, Jomard¹ et Gosselin², rapportèrent des relevés métrologiques précis des temples, pyramides, obélisques, coffres, colonnes d'Égypte... ces derniers rapportent notamment la découverte de plusieurs colonnes qui servaient à mesurer les crues du Nil. Ces dernières présentaient des graduations. Notamment la colonne de l'île de Rhoda, daté aujourd'hui du IX^{ème} siècle, qui se trouve au Caire à quelques kilomètres des grandes pyramides (voir figure 1).

Les mesures de ces graduations révèlent l'emploi d'une coudée de 54,04 cm que Jomard a corrigé à $53,9 \text{ cm} \pm 0,05$. Jomard explique que cette mesure est en relation avec une mesure arabe en usage au Caire, le « Pyk Belady », qui mesure exactement $15/14^{\text{ème}}$ de la coudée Nilométrique. Le Pyk Belady étant la $400^{\text{ème}}$ partie de la base de la grande pyramide selon ces propos. Ce que nous pouvons constater, car $1/400^{\text{ème}}$ de la base de la pyramide avec son socle et sans le fruit de ce dernier mesure $57,8 \text{ cm} \pm 0,05$.



Figure 1 Coudée nilométrique de l'île de Rhoda au Caire.

		Longueur.
		m
1.	Partant de Zéro, n'est pas marqué sur la colonne ⁽²⁾	" "
2.		0,540
3.		0,541
4.		0,555
5.		0,536
6.		0,543
7.		0,558
8.	Coudée subdivisée en 4 palmes de 6 doigts . . .	0,536
9.	Idem.	0,541
10.	Idem.	0,541
11.	Idem.	0,536
12.	Idem.	0,548
13.	Idem.	0,550
14.	Idem.	0,546
15.	Idem.	0,536
16.	Idem.	0,539
17.	Idem.	0,540
Ensemble . . .		8,646
Coudée moyenne . . .		0,5404

(¹) Description de l'Égypte, état moderne. Tome 8, page 603.

De la série ci-contre extrait de l'expédition en Égypte, deux valeurs furent écartées, car elles présentaient un niveau d'erreur trop important par rapport à la moyenne. Il s'agit des mesures de 55 cm et 54,8 qui s'écartent de près d'un cm de la moyenne, laissant entrevoir une erreur de mesure sur 2 des 16 intervalles. La mesure réaliste moyenne des intervalles est de 53,9 cm avec une variation de plus ou moins 4 mm sur les 16 mesures du pilier. 53,9 cm est la valeur que Mr. Jomard retiendra en page 169 de son Recueil des Observations qui ont été faites en Égypte¹. Il justifie la correction car les mesures ont, selon lui, tendance à grandir lorsqu'elles sont employées et dupliquées, ainsi qu'en raison des mesures qui s'écartent trop de la moyenne.

Cette mesure a, peut-être, induit les métrologistes en erreur, car ils pensaient qu'il s'agissait d'une mauvaise reproduction de la coudée royale de 52,36 cm. C'est ce qui faisait dire à de nombreux auteurs que la coudée variait entre 52 et 54 cm selon la période et la rigueur des reproductions de la coudée.

D'autres auteurs plus récents ont étudié le principe des nilomètres égyptiens. Mais ce sont surtout les aspects pratiques, et non la métrologie, qui furent étudiés. Danielle Bonneau s'attarde peu sur les mesures des nilomètres, et ne fait pas référence aux relevés publiés lors de l'expédition Française, puisqu'elle oublie de citer les publications des savants français³. Danielle Bonneau relate plusieurs observations, datant de 1896, de l'Allemand R. Klimpert. Elle donne l'exemple de trois nilomètres qui mesurent 11m275, 3m43, 6m58. Elle en déduit que celui de 11m275 mesure 21 coudées 3 paumes 1/3, soit $21 \times 0,52,36 + 3 \times 7,48 + 7,48/3$. Mais si on mesure en coudée nilométrique (celle décrite par

Jomard) cela donne un nombre presque entier de 21 coudées nilométriques de 53,7 cm contre 53,9¹. Une différence mineure de 2 mm qui entre dans la marge d'erreur des mesures observées au début du 19^{ème} siècle. Les deux autres nilomètres mesurent en coudée nilométrique 12 coudées 1/5 et 6 coudées 1/3, ce qui donnent une valeur moyenne de 53,923 cm.

La valeur de la coudée nilométrique, au regard des mesures effectuées et des études métrologiques réalisées à son sujet par les auteurs qui nous précèdent, peut être estimée à 53,93 cm ± 0,2.

Le nilomètre étant daté postérieurement à la période Egyptienne, on peut effectivement se demander si cette mesure à un quelconque rapport avec les constructions de l'Egypte des pharaons. Pourtant un examen attentif permet déjà de comprendre que cette mesure de la coudée nilométrique fut employée dans les cultures arabes. Ces dernières ayant vécu au contact de l'Egypte antique, et en étant les descendants, on peut suspecter que les savants du monde arabe ont hérités leurs vastes connaissances en mathématique, en astronomie et en géographie de leurs ancêtres d'Egypte. De la même manière que les savants Grecs comme Eratosthène, Pythagore, Thalès passèrent une partie de leur vie à étudier en Egypte.

Une publication de Frédéric Morin en 1982 rapporte l'usage des mesures nilométriques sur le palais Qastal. ⁴Ses relevés du palais mettent en évidence l'usage de la coudée nilométrique, l'enceinte intérieure mesurant 125 et 127 coudées de 53,944 cm. Le mur sud mesure quant à lui 266,66 coudées de 53,94 cm. Ses travaux, ainsi que les observations de Jomard et Gosselin en Egypte permettent de valider l'usage de cette coudée par les civilisations arabes. Cette mesure est parfois appelée la coudée noire, et on lui prête donc deux valeurs de 53,94 cm ou 57,75 cm, c'est à dire un rapport de 14 à 15 entre ces deux mesures.

Mais là, ou cela devient plus intéressant, c'est que nous pouvons observer l'usage de cette même mesure en Egypte sur le plateau de Gizeh.

En effet, à partir des plans très précis de Flinders Pétrie, nous pouvons constater que plusieurs mesures dans les salles du temple de la vallée de Khephren s'expriment en nombre entier de 53,9 cm. Le hall d'entrée par exemple mesure au sud 18,33 mètres, ou 34 coudées de 0,53937 cm. La grande salle en « T » mesure quant à elle 46 coudées de 53,9 cm, soit 24,80. Le couloir qui relie les deux salles mesure 5 coudées de 53,64 cm (voir figure 2).

¹Danielle Bonneau rapporte deux autres nilomètres de 6m58, qui valent 12 coudées 1/5 en coudée nilométrique, contre 12,566 en coudée royale, et un pilier de 3m43 qui vaut 6 coudées 1/3 en coudée nilométrique, contre 6,55 en coudée royale. Ces éléments plaident en faveur d'une coudée nilométrique de 53,9 cm pour dimensionner les piliers nilométriques.

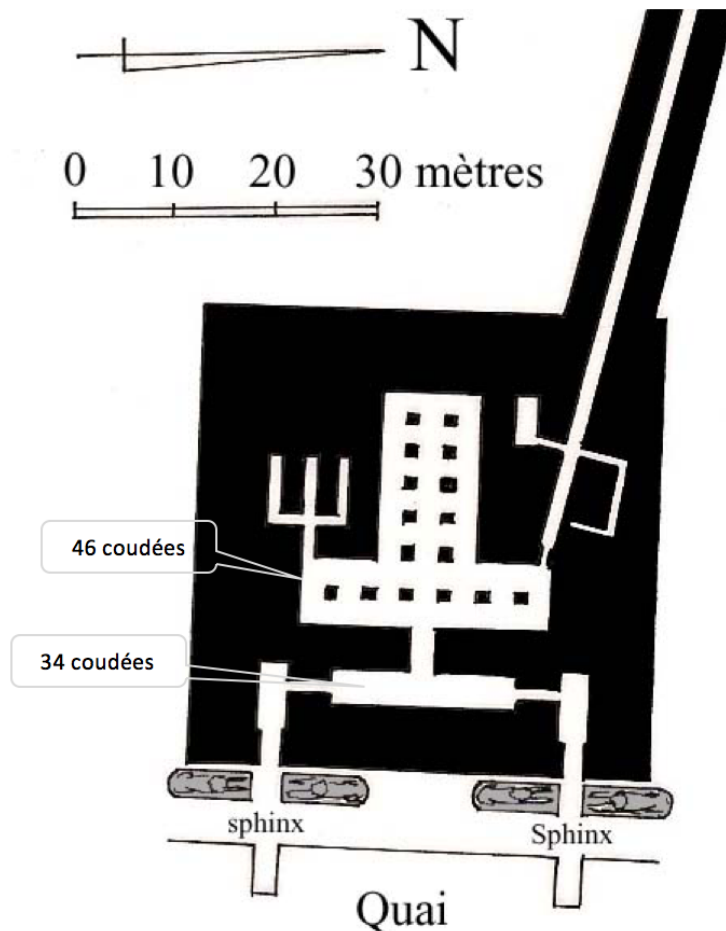


Figure 2 : Temple de la vallée, illustration de mesure en coudées de $53,9 \text{ cm} \pm 0,05$

Ce même Flinders Pétrie, cité par Maragioglio et Rinaldi, donne comme largeur des fondations du temple funéraire qui se trouve devant la grande pyramide de Khéops, une largeur de 53,96 mètres, soit 100 coudées nilométriques.⁵

LA PYRAMIDE DE KHEPHREN EN COUDEE NILOMETRIQUE.

La seconde pyramide du plateau de Gizeh est souvent décrite en coudées royales, de 52,36 cm^{II}. On lui accorde la valeur de 412 coudées à la base et 274,66 en hauteur.

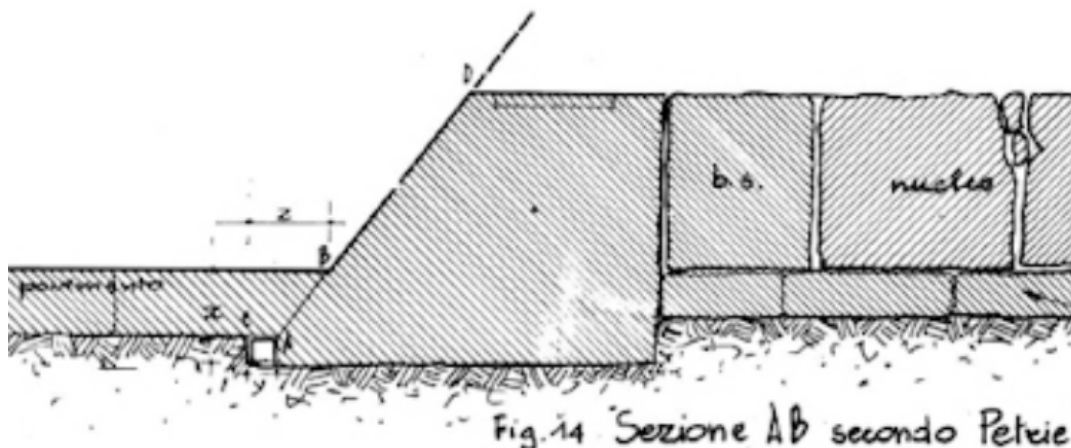
Les relevés de Flinders Pétrie donnent deux mesures⁶ :

- Dimensions sur le rocher : 215,73 m par 143,82 m (412 par 274,66 coudées)
- Dimensions sur le socle : 215,26 m par 143,5 m (411 par 274 coudées)

^{II}La valeur de la coudée Royale est de $52,36 \text{ cm} \pm 0,006$. Elle est déduite directement des dimensions de la chambre haute de la grande pyramide de Khéops, qui mesure 10 par 20 coudées, et qui fut mesurée par les savants Français Flinders Pétrie ou encore Gilles Dormion... cette mesure est plus fiable que les règles en bois retrouvées par les archéologues, dont l'état de conservation ne permet pas d'affirmer une précision au 10^{ème} de millimètre.

En effet, la mesure apparente de la pyramide est un peu plus petite, car un socle d'environ 30 cm de hauteur a été placé autour d'elle. Mais Pétrie mentionne bien l'existence de ce socle, et signale que la pyramide est donc un peu plus grande que ce que l'on peut apercevoir et mesurer concrètement (voir illustration ci-dessous). Cette mesure 215,7 m est confirmée par Edwards en 1992.⁷

RICOSTRUZIONE DEI SOCKETS



Ces valeurs métrologiques donnent un nombre entier quasiment exact de coudées royales. Ce qui devrait nous interpeller, c'est que les chiffres qui en découlent ne sont pas des plus simples, contrairement à ceux de la grande pyramide de Khéops qui mesure 440 par 280 coudées, soit un rapport de 11/7. C'est en dizaines de coudées que s'expriment ces dimensions, 44 par 28 dizaines.

Or, les proportions de la pyramide de Khephren sont pourtant simples. Il s'agit d'une pyramide utilisant le profil triangulaire 3, par 4 et par 5. On peut réduire la fraction $412/274,66$ à un ratio de $3/2$, mais cela implique que chaque module mesure $412/3 = 137,33$ coudées royales. Soit exprimé en mètre : 71,91 mètres.

Or, exprimée en coudée nilométrique, l'unité de base du module de 137,33 coudées royales devient plus simple, puisqu'elle donne exactement 133,33 coudées.

La base de la pyramide de Khephren mesure donc exactement 400 coudées Nilométriques. Sa hauteur est de 266,666 coudées. Ce qui confère à la coudée Nilométrique une valeur de 53,9325, qui est conforme aux observations déjà établies sur le terrain.

Cette observation métrologique simple plaide en faveur de l'usage de la coudée nilométrique pour concevoir les plans de la pyramide de Khephren.

Les métrologistes ont observé également que la coudée peut être divisée en pieds. Une coudée mesurant 1,5 pieds⁸. On peut en déduire le pied nilométrique à 35,955 cm. Ce qui confère à la pyramide des dimensions de 600 par 400 pieds nilométriques.

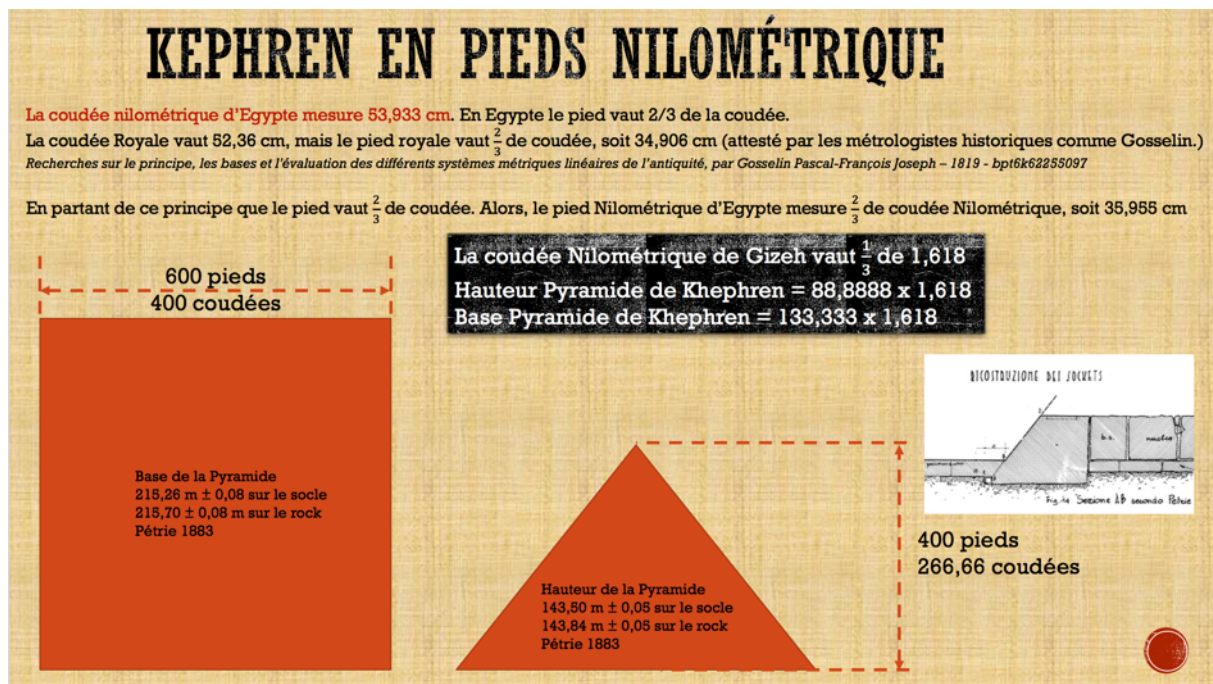


Figure 3 : illustration des dimensions de la pyramide de Khephren en coudées nilométriques.

DE LA COUDEE ROYALE A LA COUDEE NILOMETRIQUE EN PASSANT PAR LA COUDEE DE NIPPUR.

La coudée nilométrique entretient un rapport simple de 104/100 avec la coudée de Nippur de 51,85 cm ± 0,01. Ce qui veut dire que la coudée de Nippur peut être divisée en 100 parties, et augmentée de 3 parties pour donner naissance à la coudée nilométrique.

$$\frac{51,85 \pm 0,01}{100} = \frac{53,93 \pm 0,01}{104}$$

Ce rapport simple en base décimale plaide en faveur d'un lien métrologique précis et évident entre la coudée de Nippur et la coudée nilométrique, et non d'une approximation de l'une par rapport à l'autre.

Mais on peut aussi constater que le rapport entre la coudée de Nippur et la coudée Royale Egyptienne est un rapport de 100 à 101.

$$\frac{51,85 \pm 0,01}{100} = \frac{52,36 \pm 0,01}{101} = \frac{53,93 \pm 0,01}{104}$$

Le métrologiste Rottländer⁹, démontre quant à lui que la coudée de Nippur est une mesure qui est le $\frac{1}{4}$ de la toise mégalithique (2,074 m) découverte par le professeur Alexander Thom¹⁰.

Ces constats métrologiques simple plaident en faveur d'une origine commune et très ancienne de la coudée de Nippur, de la coudée Royale et de la coudée Nilométrique en usage au Caire par les descendants des Egyptiens.

DE LA COUDEE NILOMETRIQUE AU METRE.

En 1952, le Dr. Funck Hellet publie dans la Revue du Caire un article¹¹ qui pour la première fois met en évidence la relation métrologique entre la coudée et le mètre. Il montre qu'un cercle de rayon 1 mètre permet d'observer des arcs de cercle en relation avec la coudée et le nombre d'or (voir illustration ci-dessous).

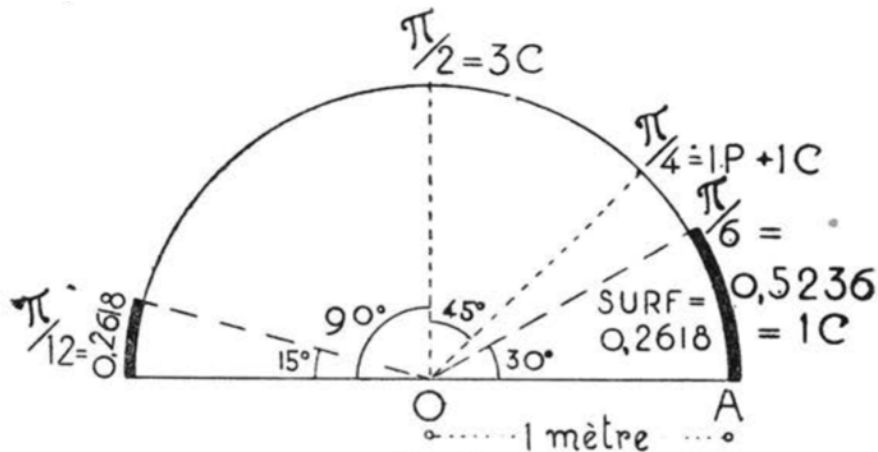


Figure 4 : extrait des publications du Dr. Funck Hellet

Il complète son observation avec une étude géométrique de la chambre haute et en conclue que le mètre est l'unité de mesure cachée de la grande pyramide de Khéops.

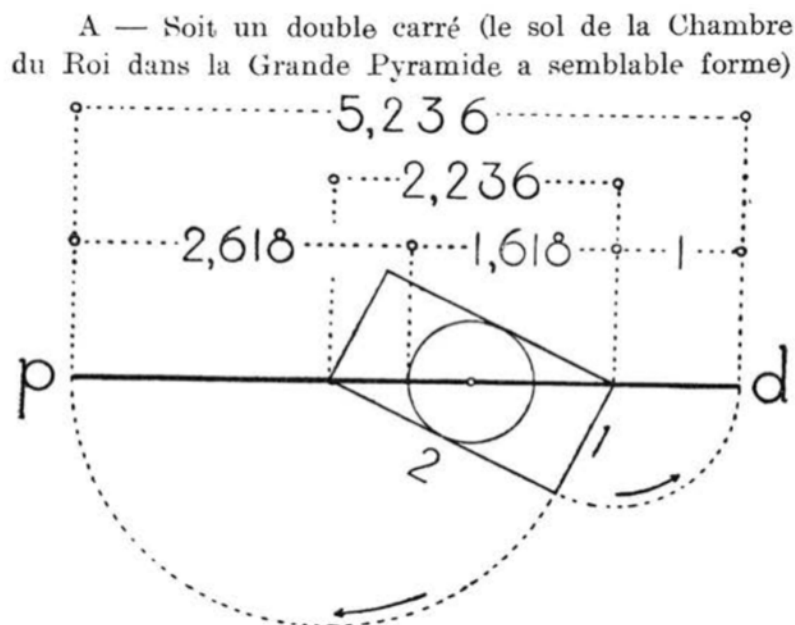


Figure 5 : extrait des publications du Dr. Funck Hellet

Son travail, exact et pertinent, suscita une seule réaction contradictoire dans la communauté scientifique. L'Égyptologue J.P Lauer lui reprocha de choisir une coudée de 0,5236 mètres qui lui permettait de valider ces observations, alors que la coudée aurait varié entre 52 et 54 cm¹². Nous ne pouvons abonder dans le sens de JP. Lauer, car la coudée était connue avec une très bonne précision depuis le début du 19^{ème} siècle.

Les savants français avaient mesuré la grande pyramide et la chambre haute et en avaient déjà déduit les dimensions du double carré de cette chambre à $5,235$ par $10,47^1$. Ce que Pétrie confirmera en 1883 dans ses travaux³ avec une mesure de $52,36 \pm 0,006$ cm. De plus, le Dr. Funck Hellet a déduit le mètre non d'une coudée hypothétique de $52,36$ cm mais de la chambre haute, dont les mesures ne sont pas contestables.

Le Dr. Funck Hellet à découvert que la coudée et le mètre sont reliés par des tracés géométriques simples que sont le double carré et le cercle, tout en mettant en jeu le nombre d'or et le nombre Pi. Si aujourd'hui aucun universitaire ne s'aventure à contredire cette hypothèse, ne serait-ce pas en raison de l'aspect inattaquable de ces faits mathématique, et de l'impossibilité de les attribuer au hasard ?

Mais qu'en est-il de la coudée nilométrique et de son rapport avec le mètre ? Car si vraiment les Égyptiens connaissaient le mètre, alors que vaut cette coudée nilométrique ?

La réponse est assez simple, la coudée nilométrique vaut exactement 1/3 de 1,618 mètres, soit le tiers du nombre d'or en mètre.

$$\frac{1,618}{3} = 0,53933 \text{ cm}$$

Cette observation vient apporter un renfort considérable à l'idée que les anciens Égyptiens aient pu eux aussi connaître l'unité métrique.

Bien sûr, on peut arguer que les autres unités de mesure égyptiennes ne sont pas en rapport avec le mètre, comme par exemple la petite coudée, qui est associée à la coudée royale, et qui mesure $44,45 \text{ cm} \pm 0,3$. On peut aussi nous reprocher qu'il aurait fallu que les Égyptiens connaissent la taille de la Terre pour en déduire le mètre.

Toutes ces objections peuvent se résoudre simplement.

Tout d'abord, ces objections reposent sur le préjugé que les anciens ne pouvaient pas connaître la taille de la Terre. Ce que les savants français Gosselin et Jomard avaient pourtant envisagé très sérieusement dans les années 1820. Ces derniers, qui avaient visité l'Égypte lors de la campagne de Napoléon, ont fait part de leur constat que les mesures des temples en Égypte ne pouvaient pas coïncider par hasard avec des fractions aliquotes de la taille de la Terre. Même si leurs mesures peuvent dans certains cas présenter des erreurs, ces derniers avaient signalé, entre autre, que le périmètre de la grande pyramide mesure exactement 30 secondes d'arc. Les mesures de l'époque, moins précises qu'à l'heure actuelle, leur avaient déjà permis une telle affirmation. Aujourd'hui, nous pouvons vérifier tout ceci avec plus de sûreté. La base de la pyramide et le socle sont de $231,484 \pm 0,04$ mètres.^{13,14}

$$231,484 \times 4 = 925,936 = 30 \text{ secondes d'arc à } 99,982\% \text{ de précision.}$$

Ensuite, la coudée est divisée en 24 doigts de $1,852 \pm 0,003$ cm, auxquels s'ajoutent 4 autres doigts un peu plus grands^{III}. Soit une première coudée de $24 \times 1,852 = 44,45$ cm \pm 0,005. Puis, une paume de 4 doigts, de $1,977 \pm 0,003$ cm chacun, permet d'obtenir une coudée de 52,36 cm.

$$24 \times 1,852 + 4 \times 1,977 = 52,36 \text{ cm} \pm 0,06$$

Le rapport entre les deux tailles différentes de doigts est un rapport de 15 à 16.



Ci-dessus, les 4 premiers doigts à gauche sont plus grands. Puis ensuite, se trouve la série de 24 doigts plus petits. On peut aussi apercevoir que le symbole de la coudée sous les 4 premiers doigts est associé au chiffre I. Puis ensuite, à partir du cinquième doigt, c'est le chiffre II qui se trouve associé à la coudée. Pour Jomard^{15,16}, il s'agit d'une indication relative à l'usage de deux coudées. Une première coudée de 24 doigts, et une seconde de 28 doigts. Ce dernier a constaté que les 6 palmes les plus courtes sur les 3 coudées trouvées par Mr. Drovetti et Mr. Nivoli mesurent 44,5 cm \pm 0,2, soit 74,16 mm, alors que la dernière palme, plus grande, dépasse les 78 mm. Une telle erreur de 4 mm semble peu probable. Il semble évident que la coudée de 52,36 cm est une mesure qui repose sur l'emploi de deux systèmes de mesure, dont le doigt le plus petit mesure 1,85 cm \pm 0,01 et le plus grand 1,96 cm \pm 0,01.

Un autre auteur, Rossi, vient confirmer l'observation que la coudée présentait des doigts plus courts de 1,85 cm. En effet, ce dernier signale que la coudée-remen, qui mesure $37,02 \pm 0,04$ cm, mesure 5 palmes de 4 doigts. Pour cet auteur, cette mesure correspond au côté d'un carré dont la diagonale vaut une coudée¹⁷. Or cela implique que le doigt mesure $1,851 \pm 0,002$ cm.

Ainsi, la petite coudée de 24 doigts qui est décrite par Jomard mesure $44,5$ cm \pm 0,1. Elle mesure $1/250\,000^{\text{ème}}$ du degré de méridien de la Terre, avec une précision de 99,994 %. La division en 24 doigts donne $1,852$ cm^{IV} de cette coudée. Elle montre aussi que les unités de mesure des Égyptiens étaient en rapport avec la taille de la Terre, puisque le doigt mesure $1/100\,000^{\text{ème}}$ d'une minute d'arc terrestre.

^{III}<http://www.egyptian-architecture.com/JAEA1/article1/coudee-A3.jpg>

^{IV}Jomard décrit la coudée, comme étant divisée d'abord en 24 doigts d'environ 1,85 cm, puis 4 doigts un peu plus larges qui permettent de passer de la coudée de 44,5 cm à la coudée de 52,3 cm. La plupart des commentateurs de cette coudée royale se contentent de dire que la coudée de 52,36 cm est divisée en 28 doigts en moyenne de 1,86 à 1,87 cm, mais ils oublient de mentionner qu'il y a deux valeurs différentes du doigt sur la coudée. Le doigt de 1,85 cm, qu'on retrouve chez les Romains et les Grecs, et le doigt d'environ 1,97 cm. Sur toutes les coudées en bois qui furent retrouvées, on observe qu'une des paumes de 4 doigts est nettement plus grande que les autres. La valeur moyenne des grandes paumes est de $7,715$ cm \pm 0,1. La valeur moyenne des petites paumes est de $7,43$ cm \pm 0,2

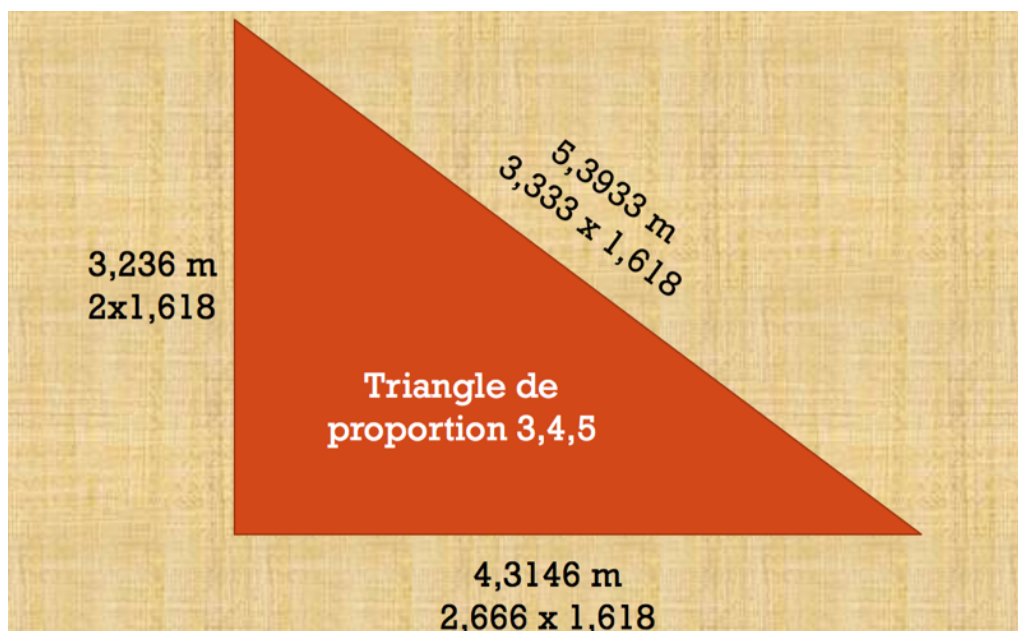
Bien plus tard, c'est ce même doigt qui donnera le pied romain de 29,635 cm (16 doigts), et le pied métrique de 33,33 cm ± 0,006 avec 18 doigts^v, mettant en évidence le réemploi de mesures anciennes au cours des siècles et millénaires d'Histoire. On notera également que la mesure de 44,45 cm est une mesure employée en Grèce sous la forme d'une coudée¹⁸, et que la mesure de 4,445 km est une mesure de la lieue romaine (24 stades = une lieue).

LE TRIANGLE 3 4 5 DE KHEPHREN, LA COUDEE NILOMETRIQUE ET LE NOMBRE D'OR.

Il est de bon sens de vérifier si certaines figures géométriques simples peuvent délivrer des informations métrologiques. C'est ce que fit le Dr. Funck Hellet, en mettant en relation le cercle, le double carré, le mètre et la coudée. Il y a d'autres figures géométriques simples, comme le carré ou le triangle équilatéral. Mais en sachant que la pyramide de Khephren est de proportion 3 pour la demi base, 4 pour la hauteur et 5 pour l'apothème, il convient de voir en priorité quelle relation entretient la coudée nilométrique avec le triangle rectangle de proportion 3, 4 et 5.

Un triangle 3,4,5 dont l'hypoténuse mesure une coudée nilométrique, a le côté opposé qui mesure 32,36 cm, soit 20 fois le nombre d'or.

$$\frac{1,6180339}{3} \times \cosinus(36,86989^\circ) = 0,32360678$$



^vSignalons aussi que la coudée de Nippur est un nombre entier de doigts de 1,852, puisque cette dernière mesure 51,85 cm ± 0,01, soit 28x1,852 cm.

Il s'agit d'une équation mathématique parfaite qui relie le mètre, le nombre d'or, la coudée nilométrique, le triangle 3,4,5, mais aussi la coudée royale, car le côté opposé, multiplié par le nombre d'or, nous délivre exactement la coudée royale de 52,36 cm

$$0,32360678 \times 1,6180339 = 0,5236067403$$

Une telle observation peut sembler extrapolée au regard de nos principes scientifiques modernes. Mais c'est sans compter sur cette autre idée qu'avait nos ancêtres des nombres. Les nombres pour eux ne représentaient pas que des quantités ; ils étaient aussi des qualités et possédaient des propriétés, dans la pensée antique.

À propos de la science des nombres, l'égyptologue Jean Leclant écrira : « *Devant les étonnantes réussites de l'Égypte, il nous paraît difficile de faire l'économie de solides fondements mathématiques et astronomiques, même s'ils ne sont pas explicitement attestés (...) on ne peut guère s'étonner de l'emploi d'une formule comme la suite de Fibonacci, ou du triangle 3,4,5* ». ¹⁹

ÉPREUVE DE PROBABILITE DU RAPPORT ENTRE COUDEE ET METRE.

Les métrologues historiques qui se sont intéressés à la mesure en Égypte décrivent 4 types de coudée :

- Coudée royale, de 52,36 cm \pm 0,006
- Coudée nilométrique, de 53,93 cm \pm 0,2
- Petite coudée, de 44,45 cm \pm 0,2
- Coudée de 46,3 cm \pm 0,1²⁰

Si on observe les valeurs extrêmes des coudées connues dans le monde, la largeur de ces dernières oscille entre 40 cm et 60 cm. Soit une fourchette de 20 cm.

On observe que la coudée royale vaut en mètres 1/5 du nombre d'or au carré, et 1/6 de PI. Et que la coudée nilométrique vaut 1/3 du nombre d'or. Essayons d'évaluer la probabilité que deux mesures de la coudée, parmi toutes les coudées possibles entre 40 et 60 cm, soit en relation aussi simple avec le nombre d'or et/ou PI.

Pour cela, définissons une précision de \pm 1mm. Ce qui nous donne donc entre 40 et 60 cm 100 coudées (40 ; 40,2 ; 40,4... 59,6 ; 59,8 ; 60).

Combien de possibilités avons-nous pour qu'une coudée soit un multiple en nombre entier simple de ces 3 constantes (1,618 ; 2,618 ; 3,1416) ?

Les nombres entiers qui peuvent être des multiples de ces valeurs sont compris entre 3 et 7, soit 5 multiples possibles. ^{VI}

Quelle est la probabilité pour que deux coudées, parmi les 4 coudées connues en Égypte, soit toutes les deux des multiples de l'une des 3 constantes mathématiques avec une précision au mm près ?

^{VI} $3,1416 / 0,4 = 7,854$ et $1,618 / 0,6 = 2,696$, entre 2,696 et 7,854 il n'y a que 5 nombres entiers, qui sont 3, 4, 5, 6 et 7.

CONCLUSION

La pyramide de Khephren, que la plupart des observateurs décrivent comme mesurant 411 ou 412 coudées de large pour une hauteur de 274 coudées de haut, fut probablement conçue et pensée avec une autre coudée. Il s'agit de la coudée nilométrique déjà entrevue lors de la campagne d'Égypte de 1798, puis oubliée des chercheurs en égyptologie. La pyramide de Khephren mesure 400 coudées nilométriques très exactement, par 266,666 de haut.

Cette coudée de 53,9325 cm est également un rapport simple de la coudée royale. Il suffit de rajouter 3/100^{ème} à la coudée royale pour obtenir la coudée nilométrique.

$$52,36 + 0,5236 \times 3 = 53,9308 \text{ cm}$$

Mais le plus étonnant, c'est que cette coudée mesure exactement le 1/3 de 1,618 mètres, mettant en évidence une fois de plus ce que les spécialistes actuels n'osent confirmer, à savoir que les Égyptiens anciens connaissaient l'unité métrique et la taille de la Terre, chose que les premiers observateurs scientifiques du début du 19^{ème} siècle envisageaient pourtant volontiers.

Épilogue :

Si l'on applique la coudée nilométrique pour la grande pyramide de Khéops, nous constatons avec surprise que la hauteur de cette dernière mesure 271,8 coudées nilométriques. Or, ce nombre est le multiple de 100 fois le nombre d'Euler, célèbre constante mathématique de l'accroissement naturel. Cette observation pourrait passer pour quelque chose d'anecdotique, si le produit de la coudée royale, par le nombre d'or et le nombre d'Euler, ne délivrait pas la longueur de la base de cette même pyramide.

$$\frac{230,36}{1,618 \times 52,36} = 2,71828 \pm 0,0008$$

$$\frac{439,95 \text{ coudées}}{1,618034} = 2,71828 \pm 0,0008$$

Nous ne commenterons pas plus ces simples observations numérologiques qui accordent en toute simplicité des constantes fondamentales. Nous ne pouvons que rester dubitatifs devant ces faits, qui devraient nous inciter à reconsidérer les connaissances de ces peuples anciens qui alliaient avec talent l'art et la science. La science actuelle ne nous semble pas armée pour répondre à ce type de problématiques. Il lui faut s'appuyer sur d'autres modes de pensée pour tenter de comprendre un peu mieux les raisons et fonctions de ces monuments, et les apprécier à leur juste valeur.

Quentin LEPLAT,
Association pour l'Étude et la Connaissance des Mégalithes
4 avenue de l'Océan,

56340PLOUHARNEL.
quentin.leplat@gmail.com

¹EDME- FRANÇOIS JOMARD... ET AL. 1822, *Description de l'Égypte ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française.* Tome 7, page 7 ; page 167-169

²GOSELIN PASCAL-FRANÇOIS JOSEPH : 1819, *Recherches sur le principe, les bases et l'évaluation des différents systèmes métriques linéaires de l'antiquité.* bpt6k62255097

³BONNEAU DANIELLE : 1986, *Le nilomètre : aspect technique.* In : *L'Homme et l'Eau en Méditerranée et au Proche-Orient. III. L'eau dans les techniques.* Séminaire de recherche 1981-1982. Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux. pp. 65-73. (Travaux de la Maison de l'Orient, 11).

⁴MORIN Frédéric : 1982, *Trigonométrie et implantation des édifices : la vieille histoire des nombres incommensurables* Frédéric, architecte DPLG 1982

⁵MARAGIOGLIO et RINALDI : 1963-1977, *L'architettura delle piramidi Menfite.*

⁶FLINDERS PETRIE: 1883, *The Pyramids and Temples of Gizeh*, page 96 – 103.

⁷EDWARDS :1991, *The pyramids of Egypt*, Penguin Book, page 133.

⁸A. DECOURDEMANCHE : 1909, *Traité pratique des poids et mesures des peuples anciens et des Arabes / J, Éditeur : Gauthier-Villars (Paris).*

⁹ROTLANDER R.C.A : 1999. *Measurement units of the linear pottery culture and ancient metrology.* *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 1999, vol. 29, N°2, p. 189-202

¹⁰ALEXANDER THOM : 1955. *A Statistical Examination of the Megalithic Sites in Britain.* Source: *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, Vol. 118, No. 3 (1955), pp. 275-295. Published by Wiley for the Royal Statistical Society. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2342494>

¹¹FUNCK HELLET : 1952, *Revue du Caire*, février-mars. *La coudée royale égyptienne, essai de Métrologie*, Page 193 – 201.

¹²JEAN-PHILIPPE LAUER : 1952, *Revue du Caire*, février-mars, *À propos du prétendu mètre ésotérique dans la grande pyramide*, Page 202 – 209

¹³GLEN DASH : 2015, *The Great Pyramid's Footprint : Results from Our.* <http://messagedelanuitdestemps.org/wp-content/uploads/2017/03/nouvelle-mesure-pyramide-kheops-2015.pdf>

¹⁴ DORMION GILLES : 2004, La chambre de Chéops, Fayard, 2004, Page 285, ISBN 2213622299

¹⁵ EDME-FRANÇOIS JOMARD : 1821, Étalon métrique trouvé à Memphis, ISBN 45434870-505-3

¹⁶ EDME-FRANÇOIS JOMARD : 1827, Une nouvelle mesure de la coudée trouvée à Memphis. Paris, De Bure, frères, librairie du roi et de la bibliothèque du roi, rue Serpente, no 7. P. S. Merlin, libraire, Quai des Augustins, no 7. 27 pages.

¹⁷ CORINNA ROSSI : 2004. Architecture and Mathematics in Ancient Egypt, Cambridge University Press, page 88.

¹⁸ FRANCK JEDRZEJEWSKI : 2002, Histoire universelle de la mesure. Edition : Ellipses. Page 68

¹⁹ LECLANT JEAN : 1976, Fabuleuses pyramides d'Égypte [Jean-Philippe Lauer, Le mystère des Pyramides]. In: Journal des savants, n°3-4. pp. 284-291.

²⁰ EDME- FRANÇOIS JOMARD... ET AL. 1822, *Description de l'Égypte ou Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française*. Tome 7, page 81.