

Crues modernes et Crues anciennes du Nil.

Par VENTRE Pacha.

Grâce aux nouveaux travaux du Service des Antiquités, grâce à la trouvaille de Mr. LEGRAIN (v. p. 111—121), on est en mesure d'être fixé bien mieux, *hydrologiquement* fixé, sur une foule de questions concernant le régime général du Nil.

Cette découverte permet notamment d'éclaircir certains points se rattachant à l'importance des crues d'autrefois, et particulièrement pour la crue de l'an III d'Osorkon II., qui a été l'objet de controverses récentes à l'Institut égyptien.

Mr. DARESSY avait fait une communication sur une crue, extraordinaire, du Nil, qui aurait eu lieu sous la XXII^e dynastie, interprétation d'un texte hiéroglyphique découvert par lui à Luxor à l'angle N. E. de la salle hypostyle, au Sud de la cour d'Aménophis. III.

Prenant comme niveau atteint par les eaux dans le temple la dernière ligne plus ou moins horizontale de cette inscription, laquelle serait à 0^m60 audessus du dallage de la cour d'Aménophis III et celui-ci à 2^m50 audessus de la cour devant le temple, Mr. DARESSY trouve ainsi 3^m10 qu'il ajoute à 14 coudées de crue supposée ordinaire pour l'époque, et en déduit une crue formidable, si forte, qu'elle ne peut, disait-il, s'expliquer que par quelque cataclysme géologique, un tremblement de terre extraordinaire, une rupture et chute subite des rochers-barrages des cataractes etc.

Nous avons, personnellement, combattu cette opinion. Le point de départ et la conclusion nous paraissaient inexacts. Sans contester l'importance de la crue qui semblait résulter du texte-même traduit par le savant égyptologue, nous en avons cependant contesté l'importance extraordinaire découlant naturellement des hypothèses faites. L'Institut égyptien publiera dans son Bulletin les considérations alors par nous développées à l'appui de nos raisonnements et conjectures que la récente découverte, faite un mois après, à Karnak est venu confirmer.

Cette crue d'Osorkon figure une des premières dans la liste relevée par Mr. LEGRAIN. Elle fera donc, dans notre analyse générale l'objet d'un examen particulier.

Données préliminaires et résultats de Nivellements.

Repère sur le seuil en bois de la porte Ouest de l'Hôtel ancien	Altitudes
de Luxor; la mire est placée à droite en entrant	78 ^m 216

Repère sur l'angle Sud arrondi, du quai du temple au Nord du temple de Luxor et inclinant vers l'Ouest, la mire est placée sur la partie circulaire du dit temple, sur la marque † en noir désignée R 78^m:263

Ces repères ont servi aux nivellements des dallages, qui figurent sur les planches VIII et IX (4 Mars 1888) du Rapport de Mr. GRAND Bey sur les temples égyptiens, dont nous reproduisons ci-après les côtes.

Dallage devant l'entrée du temple de Luxor.....	74 ^m :24
Dallage de la cour dite »des Statues« de Ramsès II (entre les deux Pylones) et de la grande Colonnade.....	74 ^m :73
Dallage de la cour d'Aménophis III	} Partie Nord..... 75 ^m :56 » Sud..... 76 ^m :49
Dallage Salle hypostyle d'Aménophis III.....	
Dallage Sanctuaire, transformé en chapelle copte.....	77 ^m :59
Repère B à l'entrée du grand temple de Karnak (Ouest).....	78 ^m :150

Cette côtéé, que nous trouvons dans le dossier qui nous a été communiqué par Mr. GRAND Pacha, permet de fixer l'altitude du plan de comparaison qui figure à 10^m audessous du repère B, dans la planche XII (11 Mars 1888) du Rapport sus-indiqué.

Ce plan de convention se trouve donc à la côte 78^m:15 - 10^m = 68^m:15.

La planche XII permet ainsi de fixer les Altitudes des dallages du grand temple de Karnak.

Dallage de la cour, entre les 1 ^{er} et 2 ^e Pylones.....	68 ^m :15 + 6 ^m :25 = 74 ^m :40	} Moyenne 74 ^m :25
Dallage de la Salle hypostyle entre les 2 ^e et 3 ^e Pylones.....	68 ^m :15 + 5 ^m :95 = 74 ^m :10	

Cote du terrain de culture, à proximité du temple de Karnak, et à une distance de 50^m de la digue du bassin de Karnak (cote trouvée dans le dossier en question)..... 77^m:250

Cote sur la ligne horizontale tracée en noir sur la façade postérieure de la porte Sud du temple de Karnak, rappelant l'inondation de 1887 et tracée sous un repère R..... 76^m:704

Cette cote porte l'indication: »fausse« dans le dossier sus-désigné. Elle est, dit l'Inspecteur d'Irrigation ABOU-SAOUH Bey, à 0^m:55 audessous de la cote du terrain de culture, et, dans ces conditions, elle n'a pu en 87 être le niveau des hautes-eaux du fleuve.

Mais cette cote peut très-bien avoir été placée pour indiquer le niveau atteint par les infiltrations dans le temple en 87.

Le nivellement communiqué par M. M. LEGRAIN et BOURIANT donne 2^m:78 pour une »inondation« (infiltration), côté prise audessus du dallage du temple, soit par exemple le niveau 74^m:10 trouvé plus haut. Ce serait donc l'altitude 74^m:10 + 2^m:78 = 76^m:880.

La différence avec le repère ci-dessus ne serait dès-lors que de 0^m176, différence qui pourrait s'expliquer par le défaut d'horizontalité du dallage. Quoiqu'il en soit, cette cote ne doit être prise que sous toutes réserves.

Aussi nous ne la ferons pas figurer sur le tableau des crues que nous avons à dresser.

Joignons enfin à cette liste de cotes les données suivantes admises par les Travaux Publics:

	Altitudes	
Étiage, moyen, du Nil à Assouan	85 ^m 00	
Cette cote, à cause de son importance pour le sujet à traiter, sera par nous vérifiée de nouveau, ici.		
Étiage moyen du Nil à Erment	70 ^m 10	
C'est la cote adoptée par Mr. WILLCOCKS, d'après les derniers nivellements exécutés par le service des Réservoirs.		
Hautes-eaux de 1895 à Assouan	93 ^m 74	
Hautes-eaux de 1895	(à 2 ^K à l'amont de Karnak d'après le repère Fadelyat	77 ^m 50
	à 11 ^K à l'aval de Karnak d'après le repère Ashki	76 ^m 68

Ces cotes ont été communiquées à Mr. LEGRAIN par Mr. WILSON, inspecteur général des Irrigations. Elles conduisent, en tenant compte de la pente connue des eaux, à la cote suivante pour les hautes-eaux de 1895

	Moyenne
à Karnak { d'une part à 77 ^m 50 — 0 ^m 0675 × 2 ^K = 77 ^m 36 } { d'autre part à 76 ^m 68 + 0 ^m 0675 × 11 ^K = 77 ^m 42 }	77 ^m 39

La différence d'altitude entre les hautes-eaux d'Assouan et celles de Karnak est donc 93^m74 — 77^m39 = 16^m35.

Cherchons la cote d'étiage, moyen, à Karnak, en fonction de celle (85^m) adoptée pour Assouan et qui résulte des observations régulières faites pendant 23 ans à l'échelle nilométrique de cette station (Voir Tableau plus loin).

Les pentes du fleuve suivant le courant d'étiage sont
sur 71^K de parcours depuis Assouan jusqu'à Silsilé 0^m08 × 71^K = 5^m68
sur 152^K de parcours depuis Silsilé jusqu'à Karnak 0^m07 × 152^K = 10^m64

(Mr. WILLCOCKS donne pour les pentes, par mètre, des deux parcours les rapports simples $\frac{1}{12600}$ et $\frac{1}{14800}$.)

Altitude, résultante, pour l'étiage moyen
à Karnak 85^m — 5^m68 — 10^m64 = 68^m68.

Verification, d'après la cote d'étiage moyen 70^m10, admise par Mr. WILLCOCKS pour l'échelle d'Erment (Voir ci-dessus) située à 20^K à l'amont de Karnak:

$$70^m10 - 20^K \times 0^m07 = 68^m70.$$

C'est à 0^m02 près, notre chiffre ci-dessus 68^m68 . Ou, encore, si l'on veut, suivant la ligne de plus faible pente du courant, 21^K , correspondant, d'après Mr. WILLCOCKS, à la pente $\frac{1}{14800}$ pour la région en question, la cote $70^m10 - 21000^m \times \frac{1}{14800} = 68^m68$ qui est notre chiffre, exactement.

En résumé, si nous désignons par A_a une Altitude de Hautes-eaux modernes, lue à Assouan, celle de même crue correspondante qui aurait été observée à Karnak serait $A_a - 16^m35 = A_K$

Et la Hauteur, effective, de crue à compter audessus de l'étiage moyen, à Karnak devra être $A_K - 68^m68 = H_K$.

Nous sommes donc autorisé à dresser le Tableau ci-joint où sont consignées suivant leur ordre d'importance toutes les crues du Nil observées à Assouan depuis 1873 jusqu'à ce jour d'où se déduisent celles correspondantes qui auraient pu être observées à Karnak.

Les annotations détaillées qui accompagnent ce tableau faciliteront et abrègeront ici nos explications.

A. Crues

Vérification de l'altitude 85^m adoptée comme étiage moyen à Assouan, étiage dont dépend le calcul des hauteurs effectives ci-contre			Altitudes résultantes, de ces étiages	Désignation des crues suivant l'ordre de leur importance — Années	Hauteurs effectives des crues observées à Assouan au-dessus de l'étiage moyen 85	Altitudes correspondantes pour Assouan — Valeur A_a
Côtes d'étiage, lues au-dessus du 0 du Nilomètre d'Assouan, étiage dont l'altitude est fixée à 84^m16	à ajouter					
Années						
1878	0^m13	84.16	$\uparrow 84.29 \uparrow$	1878 (exceptionnelle)	$\uparrow 9^m15$	94^m15
1874	0.20	"	84.36	1874 (très-forte)	8.97	93.97
1892	0.20	"	84.36	1892	8.88	93.88
1887	0.81	"	84.97	1887 } crues abondantes	8.81	93.81
1895	1.55	"	85.71	1895 }	8.74	93.74
1890	0.24	"	84.40	1890	8.72	93.72
1894	0.81	"	84.97	1894	8.70	93.70
1876	0.97	"	85.13	1876	8.68	93.68
1879	2.72	"	86.88	1879	8.59	93.59
1875	0.67	"	84.83	1875	8.36	93.36
1889	0.24	"	84.40	1889	8.36	93.36
1883	0.88	"	85.04	1883	8.18	93.18
1881	0.84	"	85.00	1881	8.14	93.14
1885	0.40	"	84.56	1885	8.05	93.05
1886	0.78	"	84.94	1886	8.04	93.04
1882	0.29	"	84.45	1882	8.00	93.00
1891	0.63	"	84.79	1891	7.84	92.84
1880	1.66	"	85.82	1880	7.82	92.82
1893	1.19	"	85.35	1893 } crues insuffisantes	7.75	92.75
1884	1.21	"	85.37	1884 }	7.73	92.73
1873	0.47	"	84.63	1873 }	7.66	92.66
1888	0.76	"	84.92	1888 faible	7.08	92.08
1877	0.94	"	85.10	1877 exceptionnelle	6.40	91.40

Ces cotes résultant des lectures faites directement, soit en mètres, soit en coudées de 0.54 sur l'échelle d'Assouan dont le 0 est fixé à la cote d'altitude 84^m16 du nivellement général

Moyenne 8^m28 Moyenne $8^m28 = 85^m + 8^m28$

Des colonnes du Tableau A il résulte que, quelles que soient les éliminations de cotes plus ou moins extraordinaires, la valeur moyenne de la crue effective en ces temps modernes demeure audessus de 15 coudées et ne varie guère qu'entre $15^{\text{c}}\frac{8}{10}$ et $15^{\text{c}}\frac{4}{10}$ suivant que l'on suppose la coudée de 0^m.525 ou de 0^m.527 ou même de 0^m.53.

La coudée, mesurée par MAHMOUD Pacha l'astronome soit au nilomètre antique d'Edfou, soit à celui d'Éléphantine, serait de..... 0^m.53

Les mesures de l'Ingénieur GIRARD de l'Expédition française ont donné 0^m.527

Mr. PIERRET indique dans son dictionnaire..... 0^m.525

Nous avons mesuré, nous-même, la coudée ancienne sur une règle profil *ma* double-coudée, en bois, provenant d'une tombe de la XVIII^e dynastie, spécimen appartenant à Mr. BOURIANT, et en parfait état de conservation; nous y avons mesuré les deux coudées marquées, divisées chacune en 7 palmes de 4 doigts; la valeur moyenne trouvée a été de 0^m.5242 qui serait ainsi inférieure même à 0^m.525. Mais il faudrait tenir compte, ce nous semble, de ce que l'objet, *en bois*, n'a pu reprendre à l'air son ancien état hygrométrique.

modernes.

Altitudes pour Karnak Valeur (A _x - 16.35 = A _K)	Hauteur effective des crues pour Karnak Valeur (A _K - 68.68)	Hauteur effective, moyenne, des crues à Karnak, les deux années exceptionnelles 1878-1877 étant écartées	Hauteur effective moyenne des crues à Karnak, toutes les 23 années ci-contre étant comptées	Hauteur effective moyenne à Karnak la plus basse crue exceptionnellement extraordinaire étant supprimée les deux plus basses crues étant supprimées		
77 ^m .80	9 ^m .12	} Les hauteurs effectives des crues sont donc à Karnak moins fortes qu'à Assouan mais la différence est de 0 ^m .03 seulement	} 8 ^m .21	} 8 ^m .17	} 8 ^m .25	} 8 ^m .31
77.62	8.94					
77.53	8.85					
77.46	8.78					
77.39	8.71					
77.37	8.69					
77.35 +	8.67					
77.33	8.65					
77.24	8.56					
77.01	8.33					
77.01	8.33					
76.83	8.15					
76.79	8.11					
76.70	8.02					
76.69	8.01					
76.65	7.97					
76.49	7.81					
76.47	7.79					
76.40	7.72					
76.38	7.70					
76.31	7.63					
75.73	7.05					
75.05	6.37					
		} Hauteurs respectives en coudées anciennes aux valeurs successives 0 ^m .525 — 0 ^m .527 — 0 ^m .530		} 15 ^c et $\frac{64}{100}$		} répondant pr la coudée
				} 15 ^c et $\frac{56}{100}$		
				} 15 ^c et $\frac{71}{100}$		
				} 15 ^c et $\frac{58}{100}$		} 15 ^c et $\frac{83}{100}$
				} 15 ^c et $\frac{50}{100}$		
				} 15 ^c et $\frac{65}{100}$		
				} 15 ^c et $\frac{49}{100}$		} 15 ^c et $\frac{77}{100}$
				} 15 ^c et $\frac{42}{100}$		
				} 15 ^c et $\frac{57}{100}$		
		} Les crues insuffisantes n'atteignent pas 15 ^c anciennes				} 15 ^c et $\frac{68}{100}$

B. Crues anciennes, d'après les relevés du Quai antique de Karnak communiqués lors de la découverte des inscriptions.

Désignation des crues suivant l'ordre de leur importance, hauteurs mesurées au-dessus (+) ou au-dessous (—) du niveau (admis le même) de la cour ouest et de la salle hypostyle dont la cote moyenne (voir, au mémoire, la liste des altitudes) est: $\frac{74^m40 + 74^m10}{2} = 74^m25$	Altitudes correspondantes
an VI de Taharqa	+0 ^m 84 75 ^m 09
an III d'Osorkon II	+ 0.785 75.035
an VI de Taharqa (année notée <i>heureuse</i>)	+ 0.77 75.02
an XXXVIII d'Osorkon II	+ 0.715 74.965
(illisible)	+ 0.67 74.92
an X de Psamétik I ^{er} (année notée <i>heureuse</i>)	+ 0.46 74.71
an III de Shabatoqa (cote lue 20 coudées 2 palmes)	+ 0.395 74.645
an II de Shabaka (cote lue 20 coudées 1 palme 1 doigt)	+ 0.29 74.54
an XI de Psamétik I ^{er} (année notée <i>heureuse</i>)	+ 0.285 74.535
an VII de Taharqa et IX du même (VII notée <i>heureuse</i>)	+ 0.28 74.53
an XIX de Psamétik I ^{er} et XII d'Osorkon II (XIX notée <i>heureuse</i>)	+ 0.25 74.50
an VI d'Osorkon II et Shabaqa	+ 0.23 74.48
an VII de Taharqa (année notée <i>heureuse</i>)	+ 0.225 74.475
an V d'Osorkon II	+ 0.185 74.435
an V du grandprêtre Ouardi	+ 0.16 74.41
an XVII de Psamétik I ^{er} (cote lue 20 coudées 5 doigts, année notée <i>heureuse</i>)	+ 0.155 74.405
an VI et an XII d'Osorkon II	+ 0.15 74.40
an IV d'Osorkon I ^{er} et VI de Sheshonq III	+ 0.09 74.34
an VI de Sheshonq I ^{er}	+ 0.07 74.32
Shabaka	+ 0.04 74.29
Un fils d'Osorkon	— 0.10 74.15
L'an XII «qui est l'an VI de Pimai» (?)	— 0.15 74.10
an XIX de Pétubastis	— 0.18 74.07
(illisible)	— 0.185 74.065
(illisible)	— 0.19 74.06
an V de Sheshonq I ^{er}	— 0.21 74.04
(illisible)	— 0.24 74.01
(illisible)	— 0.26 73.99
an XXI d'Osorkon II	— 0.27 73.98
an XXII d'Osorkon II (?)	— 0.29 73.96
an XVI de Pétubastis et Aouti	— 0.325 73.925
(illisible)	— 0.33 73.92
an (?) d'Osorkon II (?)	— 0.345 73.905
an I de Taqelot I ^{er}	— 0.355 73.895
an VIII du prophète Smendès	— 0.38 73.87
an XXIII de Pimai (?)	— 0.42 73.83
an XIX de Pétubastis	— 0.435 73.815

Moyenne

74.25

La moyenne générale des hautes-eaux dans le fleuve s'élevait donc au niveau du dallage du grand temple, à Karnak.

Calcul de la cote du Nil devant le temple de Luxor lors de l'inondation de l'an III d'Osorkon II faisant l'objet de l'inscription hiéroglyphique précédemment découverte par M. DARESSY à l'angle N. E. de la salle hypostyle de ce temple, calcul qui fixera les hauteurs vraies de cette inondation, contrairement à l'hypothèse émise (Institut Egyptien. Séance du 6 X^{bre} 95).

Altitude de la crue, à Karnak (voir ci-contre) 75^m035
 Pente du Nil entre Karnak et Luxor (voir les nivellements) 0.135

Cote du Nil, résultante, devant le temple de Luxor... 75^m17

à rapprocher des cotes ci-après (voir notre mémoire):
 Dallage devant l'entrée du temple de Luxor 74^m24
 Cour de Ramsès II (entre les deux Pylônes) dallage.... 74.73
 Grande colonnade dallage 74.73
 Cour d'Aménophis III { Dallage nord 75.56
 { Dallage sud 76.49
 Salle hypostyle dallage 76.96
 Sanctuaire (transformé en chapelle copte) dallage..... 77.59
 Salles contigues dallage 77.14

d'où il résulte: que l'inondation ne pouvait atteindre, ni la cour d'Aménophis III, ni la salle hypostyle, ni le sanctuaire à plus forte raison; mais l'irruption de la crue à l'entrée du temple, dans la cour de Ramsès II et la colonnade, où il peut se faire qu'il y ait eu les hauteurs d'eau respectives de 75.17 — 74.24 = 0^m.93 et 75.17 — 74.73 = 0^m.44 devait bien suffire pour empêcher que la fête d'Ammon fût célébrée suivant le rite habituel (la chasse du dieu ne venait-elle pas du sanctuaire de Karnak?). Le texte en discussion est à rapprocher d'une description de la fête d'Ammon relatée dans une «Notice des ruines du temple de Luxor» par G. DARESSY. Le Caire 1893. — L'hypothèse dont cet égyptologue s'est servi, en disant que les eaux avaient dû s'élever à 0^m60 au-dessus du sol de la salle hypostyle, au niveau de la dernière ligne écrite du texte lu par lui, est donc à rejeter absolument avec toutes ses conséquences.

Étiage moyen et Exhaussement du lit du fleuve.

Altitude moyenne des crues anciennes ci-contre. 74^m25 Altitude moyenne des crues actuelles, à Karnak (voir le tableau A) 76^m93

Hauteur moyenne, effective, que devait atteindre le Nil à Karnak pour les crues ci-contre de même qualité que celles retenues et discutées au tableau A 8^m25

Altitude de l'étiage moyen, ancien, résultant pour Karnak } 66 ^m 00	Altitude moyenne des crues anciennes ci-contre. 74 ^m 25 Surélévation du plan d'eau moyen depuis l'époque ancienne } 2 ^m 68
--	---

Étiage moyen, actuel 68^m68 (se reporter au mémoire)
 Exhaussement du lit du fleuve 68^m68 — 66^m00 = 2^m68.

an (?) de Smendès	— 0.50	73.75	}
an (?) du prophète Smendès	— 0.92	73.33	
(illisible)	— 1.03	73.22	
Somme (comprenant les 4 ou 5 cotes en doubles) =		— 0 ^m .07	
soit donc, à 0,07 près,		0.00	
correspondant ainsi, pour la moyenne des crues, à l'altitude moyenne 74 ^m 25 comme dessus.			

Quelques remarques relatives aux trois cotes lues.

Observons d'abord que la crue de Psamétik I^{er} porte la fraction 5 doigts, qui font 1 palme et 1 doigt suivant la subdivision connue de la coudée *royale*, au lieu de porter les fractions séparées en palme et doigt. Nous ne pensons pas qu'il s'agisse d'une autre unité de mesure: cette manière de compter n'est-elle pas pratiquée aujourd'hui dans tous les nilomètres où la crue est donnée en coudées de 0^m54 et *Kirats* ou 24^{es} de coudée sans autres divisions exprimées? et cependant la division officielle, celle du Mékyas de l'île de Roda portant les inscriptions arabes, est de 6 palmes de 4 doigts. On remarque, du reste, dans les puits inclinés des anciens nilomètres, tels que celui d'Edfou, des portions d'échelles gravées qui se succèdent en escalier et où la coudée ou la palme se trouve, pour la facilité des observations, probablement, prolongée, par le bas, de quelques subdivisions, en plus de la division régulière. — On a donc purement, simplement, observé et enregistré ... 1 palme moins 2 doigts = 5 doigts.

	Shabaka	Shabatoqa	Psamétik I ^{er}
Nos altitudes correspondant aux trois cotes lues sont	74 ^m 54	74 ^m 645	74 ^m 405
La transcription de ces cotes en coudées et fractions ordinaires est	20 ^c + 1/7 + 1/28	20 ^c + 2/7	20 ^c + 5/28
d'où, les différences....	³ / ₂₈	et ³ / ₂₈	³ / ₂₈

Peut-on déduire de ces correspondances la valeur de la coudée?

Les trois, seules, cotes *écrites* ne diffèrent, malheureusement, que par des fractions de coudée audessus d'un seul chiffre entier, 20. Pour les deux valeurs 0^m525 et 0^m53 entre les quelles peut varier la vraie valeur de la coudée, les différences ci-dessus donnent

$$\frac{3}{28} \times 0^m 525 = 0^m 056.3 \text{ et } \frac{3}{28} \times 0^m 53 = 0^m 056.8$$

d'où l'écart de 0^m000.5

c'est-à-dire que pour déterminer la longueur de la coudée entre les limites 0^m525 et 0^m53 il faudrait, en supposant même les observations anciennes rigoureusement exactes, que la précision du dessin d'inscription, et de nos nivellements, tout-à-la fois, fût telle qu'il n'y eût pas 1/2 millimètre d'erreur dans les différences d'altitudes prises. — Ce qui est impossible, matériellement.

Période de temps correspondant à l'exhaussement ci-dessus.

Temps écoulé {	depuis Sheshonq I ^{er} jusqu'à nos jours ...	3-000 ans
	" Pétubastis " " " ...	2-800 "
	" Psamétik I ^{er} " " " ...	2-600 "
<i>Temps, moyen, écoulé jusqu'à nos jours</i>		2-800 ans
Exhaussement, séculaire, du lit....		$\frac{2^m 68}{28} = 0^m 096.$

Recherche du 0 de l'antique échelle nilométrique de Karnak.

Convertissons, en mesures françaises, les mesures égyptiennes des cotes nilométriques ci-contre, et retranchons les résultats des altitudes correspondant à ces cotes; les restes devront donner une même hauteur, l'altitude du 0 que nous cherchons, si l'échelle n'a pas été déplacée. Il suffit ici de prendre les chiffres au 0^m1 près, comme suit

	Shabaka	Shabatoqa	Psamétik I ^{er}
Cotes d'altitude, ci-contre	74 ^m 5	74 ^m 6	74 ^m 4
Cotes, à l'échelle (la coudée à 0 ^m 527)	10.6	10.7	10.6
<i>Altitude du 0</i>	63 ^m 9	63 ^m 9	63 ^m 8

On voit que la concordance est presque parfaite, quoique le roi Saïte, Psamétik I^{er}, soit d'un demi-siècle, environ, postérieur aux rois Éthiopiens, Shabaka et Shabatoqa.

Or 66^m était l'altitude de l'étiage (voir plus haut) 63^m9 est celle du 0 de l'échelle, qui vient d'être trouvé

2^m1 ou 4 coudées anciennes, c'était donc la *profondeur sous l'étiage à la quelle devait se trouver le 0 de l'échelle, le fond-même du Nil*¹⁾, probablement, au Quai de Karnak.

¹⁾ Le fond d'un canal d'étiage, à cette époque est moins probable, à moins que ce ne fût celui, précisément à cette profondeur, d'un grand canal *Séfi* (en existait-il?), ou encore le fond d'un simple canal d'aménée d'eau, en toutes saisons, allant du fleuve au temple. Des cotes, anciennes, d'étiage ne se voient inscrites nulle part, en effet.

Quoi qu'il en soit, et pour le moment, notons que, quelle que soit la valeur vraie de cette coudée qui ne peut du reste flotter qu'entre les trois chiffres ci-dessus, les crues »insuffisantes« n'atteignent pas 15 coudées dans notre Tableau A et que les hauteurs *effectives* des moyennes de crues modernes calculées dans ce tableau s'accordent encore avec l'observation transmise par Hérodote (II 13), à savoir que de son temps le fleuve se répandant sur les terres montait de plus de 15 coudées, le chiffre moyen paraissant bien ressortir entre 15 et 16 coudées.

Or pourqu'il en soit ainsi encore de nos jours, il faut bien admettre contrairement à l'opinion de certains auteurs, et du nombre Mr. DARESSY qui au sujet de la crue d'Osorkon II porte la moyenne ordinaire à 14 coudées seulement pour cette époque, que ce ne sont pas les hauteurs de crues relatives, c'est-à-dire comptées au dessus des étiages, qui ont changé depuis 2450 ou 2800 ans (Hérodote visitait l'Égypte vers l'an 450 avant J.-C. et nous aurons à considérer une époque moyenne éloignée de 2800 ans), mais à proprement parler les hauteurs *absolues* ou *altitudes* des eaux (comptées au dessus du niveau moyen fixe de la Mer).

De nos jours, la submersion par inondation ou irrigation de la vallée du Nil est plus difficile à réaliser qu'autrefois; la cause est le colmatage séculaire du terrain de culture surtout dans la région des bassins (en eau tranquille) dont le niveau s'élève de cette façon plus rapidement que celui du lit du fleuve en plein courant.

Nos calculs basés sur les relevés récents des cotes nilométriques du quai antique de Karnak mettront ces faits en évidence.

Nous avons résumé dans le tableau B les données principales de la question (cf. p. 100—101).

De la simple comparaison des chiffres donnant pour Karnak, d'une part les altitudes des crues de nos jours (tableau A) et d'autre part celles d'autrefois (tableau B), la crue exceptionnelle, extraordinairement basse de 1877, étant écartée et ces chiffres groupés de part et d'autre suivant l'ordre d'importance des crues, il résulte nettement que l'on peut admettre une *constante* (flottant entre 2^m70 et 2^m65 et ne descendant guère au dessous) comme représentant la différence de hauteur *absolue* entre les crues nouvelles et celles anciennes; ce qui ne peut que confirmer l'hypothèse, faite, de la constance générale des hauteurs *effectives*, qui sont fonction du débit général du fleuve resté le même à toutes les époques; ces hauteurs répondant, dans la section d'eau, au même débit différentiel à écouler entre les hautes et basses eaux. Le tableau B fait ressortir la moyenne générale de l'exhaussement des crues à 2^m68.

En d'autres termes, si le plan d'eau des crues s'est surélevé de 2^m68 c'est que le lit du fleuve s'est exhaussé lui-même de la même quantité et le plan d'étiage a suivi parallèlement ce mouvement d'exhaussement. D'autres considérations seront développées ultérieurement à l'appui de cette thèse.

Nous connaissons la cause de l'exhaussement du lit. Disons ensuite ici que la région comprise entre Karnak et Éléphantine à l'aval de la cataracte d'Assouan se prête bien à la constatation et à l'analyse de ces faits. Ici pas d'expansions considérables des eaux du fleuve en temps de crue, ni de grands réseaux de canaux de dérivation pour le temps d'étiage comme cela a lieu dans toute la moyenne et basse-Egypte. Le Nil coulant endigué, mais libre dans son parcours après sa chute à travers les rapides de Philæ, a dû débiter en tout temps depuis l'époque ancienne, que nous considérons, le même volume d'eau moyen dans la région de Thèbes, et l'exhaussement général du fond du lit par les dépôts limoneux s'étendant surtout le parcours librement n'a pas dû modifier beaucoup le régime du fleuve, principalement à la traversée de Thèbes qui autrefois, comme aujourd'hui par ses ruines, s'étendait sur les deux rives et se trouvait au 10^e siècle avant J.-C. comme au 19^e après J.-C. bien loin du point *critique*, raccordement asymptotique de la surface du Nil avec le niveau horizontal de la Méditerranée, dont dépend la formation et l'accroissement du Delta.

Dans ces conditions, la source et les recettes d'eau à Assouan n'ayant pas changé, ou du moins rien ne nous autorisant à admettre ou supposer le contraire (il sera question plus tard de la fameuse hypothèse de l'usure des seuils), la permanence du régime exige que le lit et l'étiage normal du fleuve se soient élevés; et, tous deux en même temps, de la même quantité que le niveau-moyen de sa surface en hautes-eaux.

Or, le tableau B montre que cet exhaussement pour une période moyenne de 2800 ans se trouve être de 2^m68, soit par an 0^m.00096 c'est-à-dire que *le fond général du lit du Nil s'est élevé par siècle de 0^m.096*, et que *l'étiage moyen devait se trouver à 66^m d'altitude*.

Ce chiffre est notablement inférieur à celui que l'on a généralement admis jusqu'à présent; et encore, confond-on souvent le chiffre de l'exhaussement du lit du fleuve avec celui du sol de culture.

C'est ainsi que, un officier de la garnison romaine, sous Sévère, ayant marqué sur le mur du Nilomètre d'Éléphantine le niveau d'une crue *plus ou moins extraordinaire*, l'un des membres de l'Expedition de Bonaparte marqua à son tour le niveau d'une crue de son temps, d'où l'on conclut 2^m.11 d'exhaussement du *lit* et des *rives* en 1600 ans, ou 0^m.132 par siècle.

HORNER trouve que le piedestal de la statue colossale de Ramsès à Memphis était en 1850 entouré d'un dépôt de 2^m.90 d'épaisseur de limon, ce qui le conduit à supposer un dépôt limoneux de 0^m.09 par siècle. — Mais rien ne prouve que le socle de cette statue ait été établi sur le sol réel de la vallée à la cote des apports du fleuve de l'époque. Il en est de même pour tous les calculs qui ont été basés sur l'importance des dépôts entourant les monuments antiques tels que l'obélisque d'Héliopolis, celui de Luxor, la colonne de Siout, les Sphinx de Karnak, le colosse de Memnon, l'angle du temple de

Luxor etc. etc.; et sur la profondeur du dallage lui-même du Grand temple de Karnak dont nous avons précisément à nous occuper ici, et qu'il s'agisse de fondations de monuments ou d'objets particuliers trouvés enfouis.

Le sondage poussé jusqu'au sable à Memphis avait fait reconnaître que le limon antérieur à l'érection de la statue de Ramsès avait une épaisseur de 9^m.60 avec un fragment de poterie à la base du dépôt. La découverte de ce fragment de terre cuite, de même que celles d'autres objets dans les sondages profonds exécutés soit dans le lit actuel du Nil, soit sur ses rives en des points de la vallée où le fleuve a pu couler autrefois, a donné lieu à des discussions bien inutiles sur la question du préhistorique notamment.

Tout le monde sait que le remous produit à l'aval immédiat d'un objet, coulé en plein courant tend à faire descendre continuellement cet objet, et que cette descente ne s'arrête que lorsque le fort courant vient à se déplacer. — La traversée de Boulaq au Caire, où la largeur du Nil est réduite à 240^m avec des profondeurs qui ont atteint et dépassé 15^m audessous de l'étiage par suite de la suppression du bras ancien principal du fleuve peut encore servir d'exemple pour la critique de certains faits avancés.

Il faut donc recourir à d'autres bases d'évaluation.

Bien des expériences ont été faites (je les ai relatées dans un mémoire »Sol Egyptien et Engrais« Le Caire 1890) dans le but de déterminer l'épaisseur de la couche de limon qui doit se déposer annuellement dans la Haute et la Moyenne Égypte soit près du fleuve, soit dans l'intérieur des bassins d'inondation. Mais les conditions mêmes dans lesquelles ces expériences ont été faites qui ont donné des résultats très-différents prouvent combien cette évaluation est difficile. Les chiffres ont varié entre 1 mill. et plus de 2 mill. suivant les lieux, et jusqu'à 15 dans d'autres circonstances plus particulières. Nous pourrions déjà faire choix ici d'une moyenne entre les premiers chiffres c'est-à-dire entre 0^m.1 et un peu plus de 0^m.2, par siècle. Il vaut mieux cependant opérer d'une façon moins délicate, en prenant une base d'évaluation plus large.

Nous avons dit que le sol de culture s'est exhaussé plus rapidement que le lit du fleuve. L'arrosage par submersion naturelle étant rendu plus difficile, une plus faible crue *absolue* comptée à partir par exemple d'un même 0 d'une échelle fixe pouvait donc produire autrefois plus d'effet utile qu'aujourd'hui, ou, si l'on veut, le même effet qu'une plus forte crue d'aujourd'hui. C'est d'après cette considération que l'on a essayé de déterminer l'exhaussement séculaire du sol cultivé. Mais les uns comptent pour aujourd'hui 20 coudées et $\frac{1}{2}$ -du cheik-mesureur au Nilomètre de l'île de Roda c'est-à-dire 18 coudées et $\frac{1}{4}$ régulières contre 16 qu'il fallait autrefois vers l'an 860 ou 870 de J.-C., époque de l'érection du Nilomètre. D'autres prennent la correspondance des 16 coudées anciennes à 20 régulières actuelles. Il faut, dit MAHMOUD Pacha l'astronome, un peu plus de 19^c $\frac{1}{2}$ régulières qui correspondraient à l'altitude du terrain de culture de l'île de Roda. Et les résultats trouvés, par siècle, s'en vont différant de 0^m.119 à 0^m.210.

Mais le sol de l'île de Roda, toujours en culture est colmaté pour ainsi dire toute l'année; aussi l'évaluation 20 coudées est-elle un peu trop forte; et, par contre, celle de $18\frac{1}{4}$ trop faible. La moyenne qu'il convient d'adopter serait donc $\frac{20 + 18\frac{1}{4}}{2} = 19^{\text{c}}\frac{1}{8}$ c'est-à-dire $19^{\text{c}}\frac{3}{24}$ suivant la graduation de la colonne actuelle du Mékyas.

Mais il y a une correction à faire sur les mesures pour permettre les comparaisons entre les cotes actuelles et celles d'autrefois. On sait que la colonne du Mékyas a été érigée en l'an 260 de l'hégire par *Ahmed-ebn-Touloun* pour remplacer un ancien Nilomètre détruit par un tremblement de terre, et que rien n'est changé à sa division en coudées, palmes, doigts. Mais cette colonne présente une cassure à la 8^e coudée comptée audessous du chapiteau, cassure réparée par une frette qui se voit encore dans COSTE, dans son ouvrage des monuments du Caire de 1818 à 1825, mais qui n'existait pas lors de l'Expédition française. Il ne faut pas confondre cette frette avec celle qui réunit la 13^e coudée à la 14^e audessus du socle. Celle-ci couvre simplement un joint sans diminuer en rien la hauteur de la colonne, tandis que sous la première la coudée est diminuée de 0^m22. Les mesures de l'Expédition française donnant exactement 0^m541, soit la coudée 0^m54 pour la coudée cassée depuis, il faut donc tenir compte de ces 0^m22 manquant postérieurement à la domination française en Égypte.

Les 0^m22 font $\frac{10}{24}$ de coudée. Il faut donc diminuer d'autant les $19^{\text{c}}\frac{3}{24}$ ci-dessus de la graduation actuelle $19^{\text{c}}\frac{3}{24} - \frac{10}{24} = 18^{\text{c}}\frac{17}{24}$.

Et l'on a $18^{\text{c}}\frac{17}{24} - 16^{\text{c}} = 2^{\text{c}}\frac{17}{24}$ qui, à 0^m54 la coudée, font 1^m46 pour l'exhaussement correspondant à 1053 ans musulmans, depuis l'an 260 jusqu'à l'an 1313 actuel soit en années juliennes $1053 \times 0.970 \cdot 203 =$ soit 1022 ans juliens.

L'exhaussement séculaire du sol de culture est donc

$$\frac{1^{\text{m}}46}{10.22} = 0^{\text{m}}143$$

soit donc pour les 28 siècles du temps total moyen passé que nous avons ici à considérer (Voir Tableau B):

Un *exhaussement du sol cultivé à Karnak*, de $0^{\text{m}}143 \times 28 = \dots\dots\dots 4^{\text{m}}$

Or, le terrain de culture actuel dans le voisinage du temple est à la cote 77^m25, de 3^m plus élevée que la cote 74^m25 du dallage du temple (Voir la liste des nivellements dans les données préliminaires) ci. 3^m

Le sol naturel de l'époque se trouvait donc audessous du niveau du dallage du grand temple érigé à Karnak, à 1^m
ce qu'il était très-intéressant de connaître pour justifier le mode de construction adopté comme fondation (larges empâtements, pierres de grand appareil, souvent colossales, simplement posées, comme on sait, en larges assises horizontales sur terrain dressé en conséquence).

Enfin, comme la cote des hautes-eaux moyennes dans le fleuve était précisément au niveau du dallage du temple (Voir Tableau B), il résulte que le terrain naturel de culture dans le voisinage du temple de Karnak c'est-à-dire non loin du Nil, devait se trouver, lui-même à 1^m audessous du niveau moyen des hautes-eaux du fleuve.

De sorte que pour une crue comme celle de l'an VI de Taharqa, par exemple, dont le niveau était de 0^m84 plus élevé que ce niveau moyen ou que celui du dallage du temple de Karnak par conséquent (Voir Tableau B), le Nil devait dominer de 1^m + 0^m84 c'est-à-dire de 1^m84 le niveau des terres devant le temple, et de bien plus de 2^m celui du côté des bassins Est soit de Karnak, soit de Luxor ou d'autres noms en vertu de la pente transversale de la vallée (la pente, à 0^m1 par kilomètre donne déjà 1^m84 + 0^m50 = 2^m34 à 5 kilomètres).

On comprend dès lors que le moindre accident, une rupture superficielle de berge du Nil, une simple brèche produite dans une digue quelconque de protection, pouvait faire pénétrer les eaux dans le temple. Le Tableau B montre ce qui a dû arriver à Luxor et qui a pu ne pas se passer à Karnak, relativement à la crue de l'an III d'Osorkon II. Et c'est aussi ce qui explique (accident purement local) pourquoi cette crue d'Osorkon II a pu être si malheureuse à Luxor, d'après l'inscription traduite par Mr. DARESSY, quoiqu'elle ne fût pas plus forte que celle de l'an VI de Taharqa, notée, elle »heureuse« à Karnak (Voir Tableau B et les annotations relatives à la crue d'Osorkon II rapportée aux cotes du temple de Luxor).

Remarquons que la crue de l'an XVII de Psamétik I^{er} dont la cote ne s'est élevée que à 0^m155 audessus du niveau du dallage du temple c'est-à-dire à 0^m155 + 1^m = 1^m155 audessus du terrain à inonder de l'époque, était largement suffisante pour être, en effet, notée »heureuse« aussi.

Notons encore ce fait intéressant, à savoir que la plus basse des crues anciennes qui soit parvenue jusqu'à nous, celle qui dans notre tableau occupe le 40^e rang parmi les 44 ou 45 crues relevées (plusieurs sont à la même cote), et porte la cote de -1^m03, n'était encore qu'à 1^m03 - 1^m = 0^m03 seulement, en contre-bas du terrain près du fleuve, c'est-à-dire qu'elle devait pouvoir être conduite facilement jusqu'au niveau des terres à féconder soit directement à l'Est, soit par un canal quelconque de dérivation du Nil, car la pente naturelle des terres dans le sens transversal de la vallée depuis les bords du Nil jusqu'au fond des bassins, pente qui doit être à peu près la même que celle du profil en long de la vallée, devait elle-même faciliter le remplissage de ces bassins.

Un canal »Séfi«, à faible pente, canal destiné, comme on sait, à l'irrigation naturelle des cultures d'été, c'est-à-dire sans machine élévatrice exige aujourd'hui, dans la moyenne Égypte, qu'il soit creusé à 9^m50 au moins audessous du sol à sa prise d'eau dans le fleuve, l'étiage étant à 8^m audessous de ce sol, et un développement, d'abord, de 100^K environ avant que ses eaux

puissent arriver à atteindre, en aval dans les terres, le niveau voulu pour les arrosages.

Autrefois à l'époque reculée de 28 siècles dont nous nous occupons ici, de pareils canaux (s'il en existait, car c'est surtout la nécessité de cultiver des produits riches, industriels, ou d'exportation, qui les créa en ces temps modernes) n'auraient en besoin d'être creusés qu'à

$$9^m50 - 1^m32 = 8^m18 \text{ de profondeur}$$

(1^m32 représentant, d'après les chiffres précédemment déterminés, la différence d'exhaussement . . . $(0^m143 - 0^m096) \times 28 = 1^m32$ entre le sol de culture et le lit du fleuve, produite en 28 siècles), et d'avoir, comme premier d'éveloppement dans les mêmes conditions que tout-à-l'heure, $\frac{100^k}{8^m} \times (8^m - 1^m32) = 83^k \frac{1}{2}$ seulement.

Le Tableau B conduit aussi à quelques chiffres intéressants concernant le 0 ancien du Nilomètre de Karnak.

Enfin, arrivons ici à cette conclusion, que les conditions hydrologiques de la vallée du Nil, dans l'Égypte proprement dite, indépendamment de toutes modifications qui auraient pu être apportées au régime général du fleuve (question à traiter ultérieurement), étaient vers le 8^e ou le 9^e siècle avant l'ère chrétienne bien plus avantageuses qu'aujourd'hui.