

OMPI/INN/ABJ/99/25

ORIGINAL : français

DATE : septembre 1999



GOUVERNEMENT DE LA
RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE



ORGANISATION MONDIALE DE LA
PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

SEMINAIRE REGIONAL DE L'OMPI SUR L'INVENTION ET L'INNOVATION EN AFRIQUE

organisé par
l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI)
en coopération avec
le Gouvernement de la République de Côte d'Ivoire

Abidjan, 1^{er} – 3 septembre 1999

L'HISTOIRE DE L'INVENTION ET DE L'INNOVATION EN AFRIQUE

*Exposé de Dr. Hassane Idrissa Souley, Philosophe et Historien des Sciences
et des Techniques, Président de l'Association Nigérienne
pour la Promotion de l'Invention et de l'Innovation (ANPII), Niamey*

Table des matières

	Page
I. INTRODUCTION	3-4
II. PRÉSENTATION	5
III. L'ÉCRITURE	6
IV. LES MATHÉMATIQUES	7
1. La numération	7
2. Les opérations de calcul	8
3. Unités de mesures	9
V. LE CALENDRIER ÉGYPTIEN	10
VI. LA MÉDECINE	11
VII. L'ARCHITECTURE	12
VIII. LA CONSTRUCTION NAVALE	12
IX. LA MENUISERIE	13
X. LE PAPYRUS	13
1. Le tissage	13
XI. CONCLUSION	14
Notes	15
Bibliographie	15

I. INTRODUCTION

Histoire de l'invention et de l'innovation en Afrique (L'Égypte Antique -4000 à -332)

« Dans la mesure où l'Égypte est la mère lointaine de la science et de la culture occidentale, la plupart des idées que nous baptisons étrangères ne sont que les images brouillées, renversées, modifiées, perfectionnées des créations de nos ancêtres. »

C. A. Diop. Civilisation ou barbarie

« Le jour où nous serons capables de produire des aiguilles dans nos usines, alors on pourra dire que nous sommes développés » disait un président africain, il y a une trentaine d'année.(1)

En effet, la première impression qui se dégage de l'observation hâtive du paysage scientifique et technique de l'Afrique actuelle est bien celle là. Alors que les autres continents sont en train d'explorer tous les aspects de la matière (les dimensions macroscopiques et microscopiques, physiques et métaphysiques), l'Afrique semble complètement absente de cette investigation.

Partout c'est la désolation. Les questions existentielles les plus élémentaires manquent de réponses.

Elle est le continent de la famine endémique, des épidémies mortelles, de la misère matérielle, de la souffrance humaine, des techniques archaïques.

Bref, elle semble être le continent dans lequel le rêve cartésien de voir l'homme devenir par la science et la technique « maître et possesseur de la nature », est complètement inconnu.

Cette présentation sombre du tableau scientifique et technique de l'Afrique qui se dégage à première vue, est pourtant relativisée quand on interroge l'histoire et aussi quand on fait des investigations réelles sur le terrain.

En creusant un peu l'histoire du continent, on se rend vite compte que l'Afrique, loin d'être le continent de l'incapacité intellectuelle atavique endémique, a largement contribué à l'émergence et au développement de toutes les sciences et techniques considérées aujourd'hui comme les meilleures marques de la manifestation du génie humain.

Elle a inventé et innové dans tous les domaines. Elle fut à l'avant garde de l'invention ou de l'innovation de la roue, de l'écriture, de l'art, de la musique, de la gastronomie, des mathématiques, de la physique, de la chimie, de la biologie, de la médecine, de l'architecture, de la maçonnerie, de l'astronomie, de la construction navale et de l'art militaire, de l'agriculture et de l'élevage, etc.

Outre cette participation pionnière honorable à la réalisation des grandes inventions du monde, ses fils se sont également illustrés tout au long de l'histoire dans l'élaboration des connaissances et techniques qui sont pour l'humanité, des pas significatifs vers le rêve cartésien.

Ils ont mis au point les meilleurs produits pour combattre les pires maladies. Ils ont permis la domestication des énergies sauvages comme les eaux fluviales, le vent et le soleil (cas du professeur Abdou Moumouni) etc.

Hier comme aujourd'hui, ils s'exerçaient de deux manières différentes. Le génie créateur naturel ou les institutions de formation spécialisées.

Dans le premier cas, la nécessité de trouver une solution appropriée à un problème précis, pousse impérativement les hommes à conjecturer, à méditer et à trouver des solutions originales idoines à des problèmes ponctuels.

Le second cas est plus organisé. Les candidats à la création ou à l'innovation sont admis dès leur jeune âge dans des institutions spécialisées pour apprendre un métier et comment créer et innover dans le domaine. De la forge à l'institut de mécanique ou d'électronique, de l'initiation à la connaissance des plantes, au laboratoire de biochimie et à la Faculté de médecine, la préoccupation est la même, apprendre à l'enfant de manière méthodique, une science qui lui permettra de servir dans la société de guide sur certaines dimensions du réel.

Dans les deux cas, les œuvres réalisées sont nombreuses, mais elles sont mal vulgarisées ou banalisées à force de l'utilisation.

Pour les répertorier, il est nécessaire d'adopter une méthode de travail, car elles sont dispersées dans le temps et dans l'espace. Elles ont jalonné toute l'histoire de l'humanité et concernent toutes les zones du continent.

Conscient de cette difficulté, nous avons balisé notre champ d'investigation, dans le temps et dans l'espace.

Nous parlerons, dans cette première étape, de l'invention et de l'innovation en Égypte antique, de la période allant du 4^e au dernier millénaire avant J.C.

Le choix de cette délimitation se justifie du fait que nous souhaitons, dans des prochains épisodes traiter de l'histoire des inventions et innovations dans tout le continent et à toutes les époques.

Si nous ne sommes pas montés plus haut dans le temps, c'est que l'historien des sciences et techniques que nous sommes, est doublé d'un épistémologue, de surcroît bachelardien. Dans toute notre démarche nous n'entendons guère faire de la place à l'idéologie. Nous tenons à présenter les faits tels que les documents les moins altérés les présentent.

Or, la période la plus sûrement connue de l'humanité commence à partir de cette période et dans cette zone de l'Afrique.

Par ailleurs, sans perdre de vue le débat fort intéressant sur la race des anciens Égyptiens, nous considérons qu'il n'a aucune incidence sur leur africanité. Qu'ils soient jaunes, rouges, blancs ou noirs ce qui est incontestable, c'est qu'ils sont des Africains. Cela suffit pour le thème que nous abordons.

Il est bien évident que d'autres contrées ont vécu une civilisation également riche en événements (Nubie, Koush, Méroé, Ghana, etc.), mais elles présentent les mêmes caractéristiques que l'Égypte. Elles seraient même fondées par des populations parties de cette région.

Voilà pourquoi nous commençons par traiter de l'invention en Égypte antique.

II. PRÉSENTATION

L'Égypte correspond aux 1000 derniers kilomètres de la vallée du Nil qui en compte plus de 6000. Elle est située entre le 31^e et le 24^e degré de latitude Nord. Son histoire véritable commence au Néolithique vers -5000 ans avec le peuplement progressif de la vallée par des populations chassées par l'austérité du désert qui entoure le fleuve ; et se termine à la fin du dernier millénaire avec l'invasion de l'Empire par les peuples étrangers: les Perses d'abord en -525 avec Darius Ier, Xerxès et Ataxexès et les Grecs ensuite en -332 avec Alexandre le Grand et les romains avec Jules César en -30.

A l'aube des temps historiques, elle est divisée en plusieurs royaumes, puis en deux seulement (la Haute et la Basse Égypte), que Narmer, achevant l'œuvre de son prédécesseur, le roi Scorpion, réunit vers -3100. Son fils successeur, Menès, inaugure la I^{ère} dynastie (selon Manethon, prêtre égyptien du 3^e siècle av. JC. à qui nous devons la liste des dynasties égyptiennes qui ont régné du début à la fin de la civilisation égyptienne, qui sont:

Période thinite	I ^{ère} et II ^e dynastie	3110 - 2665
Ancien Empire	III - VI	2664 - 2155
Première Période intermédiaire	VII - X	2154 - 2052
Moyen-Empire (2 ^e période intermédiaire)	XI-XII	1785 - 1570
Nouvel Empire	XVIII-XX	1570 - 1075
Basse Époque	XXI-XXV	1075 - 664
Période saïte	XXVI	664 - 525
Première Période perse	XXVII	525 - 404
Dernière Période égyptienne	XXVIII-XXX	404 - 341
Deuxième Période perse	XXXI	441 - 332
Période grecque	XXXII – XXXII	332 - 30
Période romaine		-30 - +324
Période byzantine		+324 - +640

L'histoire de l'Égypte pharaonique ressemble à celle de toutes les nations qui ont régné aux destinées de l'humanité. Elle est celle d'un peuple qui, face à l'adversité de la nature a décidé d'opposer la ténacité du génie humain pour transformer chaque obstacle en un bien inestimable. C'est le cas de toutes les grandes puissances.

L'Europe, par exemple, n'est pas le continent le plus favorisé par la nature, pourtant par le génie créateur, elle est le maître du monde. Il en est de même du Japon et des autres puissances. Ils ont cultivé le goût de l'aventure, ils explorent et exploitent les forêts infestées, les déserts austères, les océans infinis, les terres inconnues, le cosmos, ses planètes et ses étoiles. Ils affrontent le froid terrible des zones polaires et les vents desséchants des savanes, ils vont sous la mer et sous la terre. Bref ils osent et ils réussissent. Et tout cela avec la science (le génie humain) comme guide principal.

Il en est ainsi de l'Égypte antique qui a créé la première ou du moins l'une des premières grandes civilisations du monde.

Pour Amara Cissé, le vieil adage: « L'Égypte est un don du Nil » que rapporte Hérodote, est sans doute une image historique fort belle, mais insuffisante pour expliquer toute la prouesse de la civilisation égyptienne. Le « miracle » égyptien, considère-t-il,

procède essentiellement de l'exploitation rationnelle de la frange de terre arable située autour du fleuve.

« L'histoire de la civilisation de l'Afrique nilotique (Nubie, Soudan, Égypte) peut apparaître comme celle de la domestication d'un fleuve par l'homme », souligne-t-il. (2)

La nécessité de contrôler la montée des eaux du Nil, pour se protéger des inondations, a obligé les populations à créer des digues pour contenir les crues et des canaux pour les drainer vers les zones éloignées du lit du fleuve.

La réussite de cette technique a créé de l'abondance matérielle (alimentaire), tout le long du bassin nilotique vers 3000 ans avant notre ère. Ils y produisirent toutes sortes de plantes: des céréales (mil, blé, riz, etc.), des légumineuses (oignons, laitues et concombres etc.), des fruits (dattes, figues, noix de sycamore, raisin, etc.) Ils produisaient de l'huile extrait du sésame, de la bière, des gâteaux de toutes sortes. Ils inventèrent des instruments de chasse: pièges, flèches à pointe de pierre polie et plus tard, vers le 2^e millénaire avec des métaux (le cuivre d'abord puis le fer). Ils innovèrent dans la pêche avec des nasses, des paniers, de la ligne, le harpon, etc. Dès au début du néolithique vers 5000 ans avant notre ère, ils pratiquaient l'élevage des bovins, des oryx et même des hyènes. Le papyrus Lansing relatent que les Égyptiens de l'ancien Empire s'appliquent à garder en captivité et à engraisser dans des parcs, un certain nombre d'espèces animales: oryx bubales, gazelles, etc. et même des grues, des hyènes. Mais on y renonça par la suite car cet élevage demandait beaucoup de main d'œuvre. Les graisses des animaux étaient utilisées pour fabriquer des onguents.

Cette abondance favorisa la naissance des premiers empires unifiés et forts entre 3000 et 2720 avant notre ère avec les rois thioniques.

La grandeur du nouvel empire obligea les pharaons à inventer des formes d'administration et des techniques de communication efficaces. D'où la naissance de l'écriture et avec elle le développement prodigieux de la science dans toutes ses disciplines et leurs applications techniques.

C'est de cette écriture, de la science et de la technique des Égyptiens que nous traitons.

III. L'ÉCRITURE

L'une des plus prodigieuses inventions des Égyptiens est l'écriture. Elle est l'une des plus anciennes que l'humanité ait connu et qu'on sache décrypter aujourd'hui. Les premiers documents écrits datent du 4^e millénaire avant J.C. et l'utilisation de cette écriture a perduré jusqu'à la fin du 4^e siècle après notre ère. Les derniers à l'utiliser sont des inscriptions dans l'île de Philae qui datent de 394 après J.C.

Durant tout le temps de son utilisation, elle s'est progressivement améliorée, en passant de la forme pictographique à la forme démotique en passant par la forme hiéroglyphique à la limite, proche de l'alphabet.

La forme pictographique signifie qu'un objet est représenté immédiatement par son image. L'agencement des signes entre eux se fait largement selon les critères esthétiques; il faut qu'un mot tienne dans un carré (cadrat) dans lequel les différents signes doivent être harmonieusement distribués. On aligne ces cadrats, horizontalement ou verticalement, de gauche à droite ou de droite à gauche, de haut en bas ou de bas en haut, selon le texte, la surface à couvrir de ce texte, la place des illustrations etc. Le sens de lecture est indiqué par

le dessin mêmes des signes: on commence à lire par le côté que regardent les figures animées (hommes, animaux ou les dieux). Pour représenter les idées, on utilise des signes pictographiques d'objet ayant la même consonation phonétique. Par exemple beau Nfr (nefer).

Avec le temps, devant la nécessité d'exprimer des idées plus abstraites, les pictogrammes ont vite montré leurs limites. Il fallait changer de méthode. Ainsi au lieu d'exprimer les choses par leurs images, on les exprimait par leur son.

Et les signes antérieurement utilisés pour représenter des objets, ne sont plus utilisés que comme des syllabes permettant la composition d'un nom. Par exemple le symbole représentant la bouche ne n'est plus utilisé que pour donner le son ra. Pour former un mot comme radot, il suffirait d'écrire les phonèmes ra et dos. C'est ainsi que l'écriture égyptienne a évolué de la forme pictographique à la forme dite hiéroglyphique, c'est-à-dire de la forme expressive à une forme plus conventionnelle voire alphabétique. Mais étymologiquement, il veut dire: qui a trait aux dieux du grec « hiéra », dieu. Le sens de cette écriture hiéroglyphique a d'abord été vertical, de haut en bas et de droite à gauche; puis il s'est fixé horizontalement, de la droite vers la gauche comme chez les Arabes et les juifs d'aujourd'hui. Les signes utilisés ne sont que des consonnes, les voyelles ne sont ajoutées qu'au cours de la lecture. Nfr est prononcé nefer. C'est le même principe que vont adopter plus tard, les écritures juive et arabe. Vers 500 avant notre ère (aux époques saïte, ptolémaïques et romaine), l'écriture hiéroglyphique va également s'améliorer et évoluer vers une écriture plus simplifiée appelée démotique (de démos peuple, pour dire couramment utilisée mais toujours par les scribes). Ainsi l'écriture égyptienne atteint un niveau de perfectionnement qui lui permet de bien écrire les expressions complexes des disciplines scientifiques que l'Égypte a largement contribué à fonder.

IV. LES MATHÉMATIQUES

Deux importants papyri du Moyen-Empire (2000 à 1750 avant JC), celui de Rhind et celui de Moscou, nous renseignent exhaustivement sur les mathématiques égyptiennes.

1. La numération

La numération a suivi la même évolution que l'écriture. Elle a passé de la forme pictographique à la forme démotique en passant par la forme hiéroglyphique.

Elle est de base 10. Dans sa première forme elle n'est pas positionnelle. De la même manière que les écritures pictographiques de départ étaient hasardeusement disposées, la représentation des chiffres obéissait à la même logique.

1	10	100	1000	10 000
100000	1 000 000			

Pour composer un chiffre, il suffit de placer côte à côte les différents éléments qui le composent. Par exemple 334

Mais l'évolution des symboles avec l'écriture hiéroglyphique et démotique, changea complètement la forme de la numération.

Elle est devenue purement conventionnelle et quasi positionnelle. Et ce sont même ces chiffres qui seront légèrement modifiés pour donner les chiffres arabes, ancêtres des chiffres universels actuels. Voyons le tableau comparatif.

<u>Universels</u>	<u>Arabes</u>	<u>Égyptiens</u>	
		Hiéراتiques	Démotiques
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

L'écriture démotique simplifie de manière significative la numération. Les gros chiffres sont représentés par des symboles uniques ou par des exposants au-dessus des petits chiffres ou par des facteurs communs à ces chiffres.

$$101\ 000 = 101 \times 1\ 000$$

$$40\ 000 = 4 \times 10\ 000$$

La disposition des nombres est nettement ordonnée.

$$120\ 000 = 120 \times 1000 \text{ et}$$

$$1120 = 1000 + 120$$

Le million antérieurement représenté par un dieu a une nouvelle forme.

Ce sont ces nouvelles représentations qui permirent la réalisation de toutes les opérations de calcul.

2. Les opérations de calcul

L'addition et la soustraction, comme on peut s'y attendre, ne causaient pas beaucoup de difficultés. Il suffisait pour les Égyptiens d'utiliser des objets concrets ou des gnomons (des planches à calcul). Car malgré le niveau élevé de la connaissance, il y a lieu de noter qu'elle est toujours empirique. Aucune opération ne se fait sans recours aux activités de la vie quotidienne. Le roi veut connaître la quantité de la production, le rythme de la consommation pour mieux faire ses prévisions. Pour partager les terres après chaque crue, il faut savoir faire la division et calculer la surface des différentes figures géométriques qu'elles peuvent prendre. La construction des greniers, des pyramides et des palais royaux nécessite la connaissance du calcul des volumes. Ce sont ces préoccupations qui ont obligé les Égyptiens à être précurseurs dans tous les domaines de la science mathématique.

Ils faisaient la multiplication par décuplements successifs. Le nombre est multiplié par deux et les deux termes additionnés, ainsi de suite jusqu'à obtenir le résultat final.

$$\begin{array}{r}
 8 \times 6 = (8 + 8) + (8+8) + (8+8) \\
 16 \quad + \quad 16 \quad + \quad 16 \\
 32 \quad \quad + \quad 16 \\
 48
 \end{array}$$

Le calcul est simplifié si l'un des termes est supérieur ou égal à dix. Les Égyptiens ne connaissaient pas le zéro, mais ils savaient faire la multiplication par 10, 100, 1000, ... de la même manière que nous le faisons, c'est-à-dire en ajoutant un, deux, trois zéros ... au multiplicateur, selon le cas.

La division se fait de manière inverse, on essaie de reconstituer le dividende, par une addition successive du diviseur.

$25 / 5 =$ combien de parts de 5 dans 25 qui est égal à $(5+5) + (5+5) + 5$ soit 5 parts de 5.

Quand la division ne se fait pas avec des nombres entiers on recourt aux fractions.

Les Égyptiens savaient surtout traiter les fractions à numérateur égal à un et très rarement $2/3$, $3/4$. Devant toute opération exigeant une division, ils décomposaient le nombre en fractions à numérateur égal à 1, et après, ils les réduisaient au même dénominateur.

Le papyrus de Rhind contient à la fois des fractions à numérateur égal 1 et des fractions de $2/3$ ou $3/4$.

La maîtrise de ces opérations leur permit de mettre au point les formules de calcul de la surface du rectangle, de la sphère, du triangle, du trapèze, du volume du cube, de la pyramide, du cylindre etc. Ils étaient les auteurs de l'axiome de Thalès et du théorème du triangle rectangle attribué à Pythagore, deux mille ans avant eux. Ils résolvaient les équations du premier et du second degré deux mille ans avant notre ère. Les papyrus de Berlin et de Rhind exposent clairement de tels problèmes.

La mesure des surfaces, des volumes et des distances a nécessité la mise au point d'unité de mesure pour faciliter la comparaison des grandeurs.

3. Unités de mesures

- **Longueur:**

- 1 coudée (meh), elle varie selon les époques, la nature des travaux :

= 45 cm

= 6 palmes (shesep)

= 24 doigts (djebâ)

- 1 coudée royale = 52,3 cm

= 7 palmes

- 1 verge (khet = bois) = 100 coudées

- 1 iterou (rivière) = 20 000 coudées royales

= 10,5 km

- **Mesure de surface :**

= 1 setat (aroure) = 1 verge carrée = 2735 m²

= 1 khâ = 10 setat

Il existe différentes fractions du setat dont la plus petite est la coudée, qui est égale à 1/100 setat (son nom de coudée vient de ce qu'elle correspond à une bande de terre d'une coudée de large et d'une verge - soit 100 coudées de long).

- Mesure de volume :

- 1 heqat (boisseau) = 4,54 litres (ou 4, 785 l)
- = 10 hin (1 hin = 0,5 l)
- = 320 ro

L'Héqat est également subdivisé suivant la décomposition de l'œil de Horus (1/2, 1/4, 1/6, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64)

- Mesure de poids :

- 1 deben = 91 grammes
- = 10 kite

Les unités de mesure des Égyptiens ne sont pas parfaites mais elles ont au moins ouvert la voie à la recherche d'unités de mesure plus harmonieuses et plus équilibrées. Et, si dans le domaine des mesures spatiales les unités sont moins précises, dans le domaine des astres, ils ont élaboré des méthodes ingénieuses de contrôle des mouvements. Ils purent ainsi mettre au point le calendrier le plus précis de l'Antiquité, qui sera légèrement modifié pour donner le calendrier actuel en -238 par le Pharaon Ptolémée.

V. LE CALENDRIER ÉGYPTIEN

Le calendrier égyptien daterait du 5^e millénaire ou plus précisément de 4236. L'année est composée de 365 jours soit 12 mois de 30 jours plus 5 jours supplémentaires consacrés à l'anniversaire des principaux dieux (Osiris, Haroeris, Seth, Isis, Nephtis) appelés épagomènes par les Grecs. Ils savaient avec précision que la terre faisait sa révolution annuelle en 365 jours 1/4. Mais ils ne corrigeaient le décalage que tous les 1460 ans c'est-à-dire quand la levée du soleil coïncide avec celle de l'étoile Sirius qu'ils appelaient Sothis. En -238 le pharaon Ptolémée Evergète décida d'ajouter 1 jour tous les quatre ans, mais les Égyptiens refusèrent le changement qui ne sera imposé qu'en -29 par l'empereur Auguste.

Chez les Égyptiens, le jour comme unité de mesure du temps est composé de 24 heures : 12 le jour, 12 la nuit. Ces heures sont déterminées le jour à l'aide de cadrans solaires et des horloges à ombre. Et, même quand la position des ombres n'est pas la même à toutes les périodes de l'année, et aussi que le matin ou le soir elles sont démesurément longues, les Égyptiens avaient des techniques pour pallier ces inconvénients. Dans le premier cas, ils utilisaient la latitude; dans le second, ils inclinaient les planches graduées (les gnomons), pour raccourcir les ombres. Ils avaient inventé la clepsydre (horloge à eau) pour mieux compter le temps de jour comme de nuit.

La nuit, ils utilisaient aussi des horloges stellaires leur permettant de connaître l'heure, en fonction de la position des étoiles. Le système est ingénieux et témoigne aussi qu'ils sont des fins astrologues. En effet, les étoiles changeaient de position en fonction des saisons. Les Égyptiens arrivaient à identifier à chaque période de l'année la série d'étoiles qui apparaissent successivement dans la nuit à intervalles réguliers et pendant 10 jours (un décan).

C'est cette fine connaissance stellaire qui a permis à leurs descendants les Dogons d'informer les savants sur l'existence d'étoiles invisibles à l'œil nu (des naines blanches) et à révolution millénaire. Le compagnon de Sirius (Sothigui) méconnu des savants modernes

jusqu'en 1965 était connu d'eux alors qu'il n'apparaît que tous les 1460 ans et est invisible à l'œil nu.

Cette ingéniosité est également remarquable dans le domaine de la médecine.

VI. LA MÉDECINE

En matière de médecine, l'Égypte antique a accompli beaucoup de miracles. Les médecins diagnostiquaient correctement les patients, proposaient une variété de traitements selon le mal identifié. Chirurgie, sudation, purge, potions, onctions, suppositoires, massages, onguents, etc. étaient pratiqués avec efficacité depuis la première dynastie vers -2900.

Le papyrus Smith, copie d'un original composé sous l'Ancien Empire, entre 2600 et -2400 est un véritable traité de chirurgie osseuse. 48 cas y sont examinés systématiquement. Chaque fois l'auteur du traité commence par un intitulé général: « Instruction concernant telle ou telle maladie », puis suit une description clinique: « Si tu remarques tel symptôme... tu diras à ce sujet... c'est un cas que je traiterai ou c'est un cas pour lequel je ne peux rien. » Si le chirurgien peut traiter, alors la recette est donnée avec précision : « Tu banderas avec de la viande le premier jour, puis mettras des bandes de tissu de façon à faire joindre les lèvres des blessures. » On remarque que ce traitement est encore en vigueur dans la chirurgie moderne. Donc honneur à nos ancêtres. Les cas étudiés par le papyrus Smith, concernent des plaies superficielles du visage, des blessures du crâne, des lésions osseuses ou des articulations. On a trouvé sur des momies des traces de sutures du crâne cicatrisées, des plombages de dents avec des fils d'or, des plaies à la joue guérie par chirurgie etc. et cela depuis la haute antiquité.

La cure est toujours efficace. Car les Égyptiens usaient aussi de la magie pour connaître l'origine des maux ou pour les soigner. Dans les papyri d'Ebers, de Berlin, d'Edwin Smith, les recettes médicales proposées utilisaient à la fois les substances naturelles (plante, minéral, extrait de plantes, produits animaux de tous genres (lait, viande, sang, urine, fiente, miel etc.)); mais également les formules incantatoires pour stimuler ces produits. Les maladies couramment traitées sont: les embarras gastriques, la dilatation d'estomac, les cancers cutanés, le coryza, la laryngite, l'angine de poitrine, le diabète, la constipation, les maladies du rectum, la bronchite, la rétention et l'incontinence d'urine, la bilharziose, les ophtalmies, etc.

L'efficacité des thérapeutes égyptiens était telle qu'ils étaient divinisés, jusqu'au-delà des frontières de leur contrées. Par exemple Imhotep, vizir, architecte, et médecin du roi Djezer de la III^e dynastie, divinisé par les siens sous le nom de Imouthès était considéré par les Grecs comme le dieu suprême de la médecine (Asclepios).

Cette efficacité se remarque aussi dans la momification des morts dont ils sont les seuls maîtres de la technique. Pour permettre aux corps matériels de subsister outre-tombe (partant de leur philosophie de l'être), ils les vidaient de leurs viscères et du cerveau, les plongeaient dans du natron pendant 70 jours pour les préserver de la putréfaction. Le corps était alors bourré de toiles imbibées de résine (de conifères), enduit d'onguents et de résine, puis enveloppé de bandelettes imprégnées elles aussi de résine.

Aujourd'hui encore (4000 ans après), la momie de Ramsès II est intacte dans le musée du Caire, après avoir subi un tel traitement.

VII. L'ARCHITECTURE

L'un des domaines dans lesquels les Égyptiens ont été des pionniers imbattables est à coup sûr la construction. C'est le domaine dans lequel ils ont fait des bâtiments dont les secrets de construction restent un mystère jusqu'à ce jour. La taillade des énormes blocs de pierres, leur transport et leur ajustement ingénieux restent encore des secrets que jusqu'ici aucun chercheur n'a véritablement percé. On conjecture certes qu'ils ont utilisé tel matériel ou tel matériel, tel principe de la mécanique ou tel autre principe. Mais en approfondissant la critique, aucune de ces hypothèses ne semble assez suffisante pour élucider l'énigme. Par exemple, l'idée que le montage des blocs de pierres de plusieurs tonnes, serait fait avec des leviers est difficilement acceptable, quand on considère la hauteur des montées et le poids des blocs.

Pour leurs constructions, ils utilisaient tous les matériaux possibles. Ils commencèrent à utiliser le granit lourd dès le 3^e millénaire, pour le sol de certaines tombes de la première dynastie à Abydos. Pendant la II^e dynastie, le calcaire fut utilisé pour la construction des murs et des tombes.

Une nouvelle phase architecturale fut inaugurée pendant la 3^e dynastie. Ce fut un événement capital de l'histoire de l'Égypte, car il s'agissait de la construction du premier bâtiment entièrement en pierre. La pyramide à degrés de Saqqarah, qui constitue une partie du grand complexe funéraire du roi Djoser.

C'est à Imhotep, encore lui (-2580) qu'on doit la pyramide à degrés où apparaît pour la première fois, la pierre de taille. Elle est alors de petite dimension. C'est la première architecture en pierres de taille de formes régulières. Ils inventèrent aussi la colonne. La colonne engagée et la colonne libre. Elles sont faites à l'image de la flore locale. Ainsi la tête des colonnes représentait des lotus, des papyrus ou d'autres plantes. Ils ont également inventé la voûte, qui fut d'abord une voûte de briques vers -2900, puis en pierre à la VI^e dynastie.

La pyramide de Gizeh était une des 7 merveilles du monde ancien. Elle est de proportions énormes et magistralement régulières.

VIII. LA CONSTRUCTION NAVALE

Les nécessités de la vie quotidienne dans la vallée du Nil ont également conduit les Égyptiens à inventer dans le domaine du transport fluvial. Le bateau occupe ainsi une place privilégiée dans les toutes premières œuvres d'art de l'époque préhistorique. Il était présent partout dans la vie des Égyptiens et même après leur mort. On enterrait des bateaux dans les nécropoles pour permettre aux morts de naviguer outre-tombe. A Halouan dans une nécropole des deux premières dynasties et à Dashour, près de la pyramide de Sésostri III, on a fait une découverte plus récente et plus extraordinaire. En 1954 on découvrit, le long du flanc sud de la grande pyramide, deux fosses creusées en plein roc et recouvertes d'énormes dalles de calcaire. Il y avait été déposé mais démonté, les bateaux complets, avec rames, cabines, gouvernails, qui avaient servi à Chéops. Un de ces bateaux a été sorti de la fosse et remonté. L'autre attend encore qu'on le sorte de sa « tombe ».

Le bateau de Chéops, qui occupe maintenant un musée spécial, a été remonté. Il est composé de 1224 pièces de bois qui avaient été partiellement démontées et placées en 13 couches superposées dans la fosse. Il mesure 43,40 mètres de long, 5,90 mètres de large et était d'un tonnage d'environ 40 tonnes. Les planches du bord ont 13 et 14 cm d'épaisseur. Il

est à font plat et n'avait pas de quille. Le fait le plus remarquable est qu'il est monté sans clou, mais à l'aide de tenons et de mortaises.

La réalisation de ces ouvrages n'est que la conséquence du développement prodigieux de la menuiserie, de la forge et du tissage.

IX. LA MENUISERIE

L'habileté et le génie créateur des Égyptiens se sont également manifestés dans la fabrication des objets d'usage courant (stencils ménagers, objets de décoration, outils de travail, matériel funéraire etc.) Des cercueils de bois, des peignes de manche d'ivoire, des poteries diverses, des objets en verre, en céramique, en or, en cuivre, en bronze ou en laiton de l'Ancien au Moyen Empire et en fer vers la fin du dernier millénaire avant notre ère ont été découverts en grande quantité lors des fouilles archéologiques. Les techniques d'émaillage et de verrerie étaient d'ailleurs maîtrisées dès la période prédynastique (- 3500), les perles sont connues mais le verre ne fut inventé qu'en -2500 à la cinquième dynastie. Le verre transparent apparaît sous Toutankhamon vers -1300. Vers -700, les vases de verre égyptiens de la forme dite « alabastre », polychromes, sont apportés dans toute la Méditerranée, imités par les Phéniciens qui en font une de leur industrie préférée.

À la basse Égypte, des signes hiéroglyphes moulés en verre de couleur sont sertis dans du bois ou de la pierre pour constituer des inscriptions. Plus tard, à l'époque grecque, Alexandrie devint le plus grand centre de fabrication de verre.

Pour l'agriculture, ils fabriquaient des outils en pierre très perfectionnés, en cuivre ou en alliage. Mais la pierre (le silex) est longtemps utilisée même après la découverte des métaux, pour des considérations religieuses. Pour la menuiserie, il fabriquait des scies, des pinces, des marteaux et des ciseaux.

La maîtrise de la fabrication des outils de travail permis aussi la réalisation d'une autre prouesse des anciens Égyptiens: le papyrus.

X. LE PAPYRUS

Il provient d'une plante du même nom dont les fibres servent à calfater les bateaux, à faire des mèches pour les lampes à huile, des nattes, des corbeilles, des cordes pour amarrer les bateaux, etc. Il servait aussi à fabriquer le fameux papier qui a permis la conservation des informations qui nous ont permis de connaître avec beaucoup de précisions l'histoire de ce peuple et de beaucoup d'autres de la haute antiquité, jusqu'au Moyen-Age.

Le papyrus est fabriqué en croisant des épaisseurs successives de couches de fines bandes tirées de la tige de la plante, qui après pressage et séchage, permettaient de produire une grande feuille. Vingt feuilles réunies entre elles, lorsqu'elles étaient encore fraîches, constituent un rouleau dont la longueur varie entre 3 et 6 mètres. C'est le rouleau qui est le livre égyptien. On le tenait de la main gauche et on le déroulait au fur et à mesure de la lecture. Il était en usage depuis la première dynastie vers -3000.

1. Le tissage

Le génie des Égyptiens s'est également manifesté dans le tissage très tôt dans l'Antiquité bien avant la fin du Néolithique, vers -5000.

Elle se fait avec le lin, mais les femmes en étaient les principales actrices. Ces femmes sont très habiles, nous dit-on, parce qu'elles maniaient souvent deux fuseaux à la fois. Une des caractéristiques de la technique du filage est la grande distance entre la filasse brute contenue dans des récipients posés à même le sol et le fuseau qui la transforme en fil. Pour accroître cette distance, les fileuses se juchent sur des tabourets. Les métiers à tisser, d'abord horizontaux puis verticaux à partir du Moyen Empire, leur permit la confection d'étoffes de grande longueur qu'exigeaient aussi bien l'ample vêtement quotidien des pharaons que le rituel funéraire : bandelettes, linceuls pour momies.

XI. CONCLUSION

Ce survol du répertoire des inventions et innovations de l'Égypte Antique, renseigne à deux titres. Il permet de comprendre que la grandeur de l'Égypte est avant tout la force de sa science et de sa technique. Et aussi, que le Continent africain qui est le réceptacle de toute cette civilisation n'est pas un continent anhistorique, complètement absent de l'histoire de la civilisation humaine.

La diffusion de cette science et de cette technique à l'intérieur du continent a également permis l'émergence de nouveaux empires aussi dynamiques et aussi ingénieux que les Égyptiens. Mais notre objet est pour le moment limité à cette première partie de l'histoire africaine.

Les Africains doivent venir à l'évidence que la misère qui les étouffe n'est pas une fatalité. Partout où les hommes ont déployé leur génie, ils ont été capables de répondre de manière satisfaisante à leur besoin. Les rêves les plus inimaginables peuvent devenir des réalités quand on s'y consacre. Tous les outils à la disposition des hommes, avant leur création, étaient des utopies, voire des chimères pour les non-engagés. Malheureusement l'habitude de l'utilisation efface à long ou court terme la trace du génie et les difficultés initiales liées à la réalisation d'un objet. C'est pourquoi, le moteur à vapeur, la radio, la télévision, l'avion, les fusées, les ordinateurs et autres « sur-réalités » des autres siècles ne sont plus que des gadgets banals pour l'homme d'aujourd'hui. Pourtant, beaucoup de grands savants ont été exécutés ne serait-ce qu'en imaginant la possibilité d'objets moins compliqués. Socrate a été contraint de boire la ciguë à l'idée seulement qu'il n'existe qu'un dieu, Aristote condamné à l'exil pour le même motif, William Servet et Marcelo Malpighi ont été grillés vifs par l'Inquisition pour avoir affirmé que le cœur est une pompe qui permet de diffuser le sang dans le corps, à travers des vaisseaux (les veines et les capillaires). La lunette astronomique de Galilée a semé la panique dans le rang du clergé et le microscope est qualifié de satanique.

Pourtant, ces objets sont des banalités pour l'homme contemporain. Il en est ainsi de la science et de la technique des Ancêtres égyptiens. Au moment où ils élaboraient certaines connaissances ou réalisaient certaines techniques, la plupart des peuples se distinguaient à peine des animaux. Ils vivaient dans des grottes, mangeaient de la viande crue, marchaient nus et ne se défendaient des multiples agressions de la nature que par des gestes instinctifs ou bestiaux (la fuite, le cri, les jets de pierres ou de bâtons etc.)

L'Afrique doit se féliciter de cette prouesse de ses premiers habitants et se convaincre enfin que ses fils ont le génie nécessaire pour se prendre en charge, au lieu de confier pathétiquement leur sort aux autres continents.

Ce génie se manifeste d'ailleurs tous les jours dans les réalisations des chercheurs indépendants ou des institutions spécialisées. En témoigne la diversité et la qualité des

œuvres présentées aux différents concours de créativité organisés localement ou à l'échelle continentale.

Nous avons des savants comme Alpha Diarra qui explore le Cosmos à bord des navettes spatiales de la NASA, Abdou Moumouni qui transforme les rayons solaires en sources d'énergie thermique et électrique, C. Anta Diop qui utilise la physique nucléaire et la biologie moléculaire pour nous renseigner sur la vraie nature des hommes du passé et des êtres antiques, et Mohamed Bodé du Togo qui mit au point le meilleur système de conservation de l'énergie électrique (la meilleure pile et la meilleure batterie d'accumulateur d'énergie électrique du monde.)

À côté de ces grandes figures de l'invention en Afrique contemporaine, il y a des milliers de chercheurs dans le domaine de la santé, de la préservation de l'environnement, de l'exploitation des ressources naturelles, dans le domaine alimentaire, dans le domaine de l'art et de la littérature, de la chanson et de la musique etc.; mais c'est leur vulgarisation qui pose problème.

Et pour cause, les dirigeants africains font rarement confiance au génie créateur de leurs compatriotes, de sorte que, quelle que soit la valeur de leurs réalisations, ils ne peuvent les promouvoir que hors du Continent.

Voilà ce qui laisse croire que l'Afrique est une terre inconnue pour les inventions.

Et, c'est là le plus important défi pour les inventeurs africains: trouver une stratégie qui amènera les dirigeants de leurs pays à les prendre au sérieux. Aucun développement véritable ne peut s'enclencher dans un pays quand il n'est pas initié et conduit par les fils du Terroir.

Des États Unis d'Amérique, à l'Union Soviétique en passant par la Chine, l'Allemagne et le Japon, c'est la même philosophie: partout où le génie humain a pu éclore et servir l'humanité, c'est qu'il a été favorisé et stimulé par des dirigeants ambitieux et soucieux du bien-être de leurs peuples.

[Fin du document]

Notes

1. Bulletin de l'UNESCO. Juillet-Décembre 1995, Vol. 30, P. 02.
2. Daniel Amara Cissé. Histoire Économique de l'Afrique Noire. Tome II. P. 143.

Bibliographie

1. Histoire Générale de l'Afrique, Tome I et II, Ed. UNESCO/ NEA, 1989.
2. Daniel Amara Cissé, Histoire Économique de l'Afrique, Tome I et II, Ed. PUSAF-Harmattan.
3. Dahan Dalmédico et Jahn Peiffer, Une histoire des mathématiques..., Ed. Seuil, Paris, 1986.
4. André Pichot, Naissance de la science ..., Tomes I et II, Gallimard, 1991.
5. C.Anta Diop, Nations Nègres et cultures, Tome I, Ed. Présence Africaine, 1954, 1964, 1979.
6. C.Anta Diop, Civilisation ou Barbarie, Ed. Présence Africaine, 1981, 1988.