

## Chapitre VI : Science des matériaux dans différentes civilisations : Pharaonique, Chinoise et Islamique

### VI.1. Science des Matériaux dans la civilisation Pharaonique

Les grands temples et monuments de l'**Égypte ancienne** continuent de fasciner et d'émerveiller les gens de nos jours. La taille et l'ampleur de structures telles que la **grande pyramide de Gizeh**, le **temple d'Amon à Karnak** ou les **colosses de Memnon** sont littéralement impressionnantes et suscitent naturellement des questions sur la façon dont elles furent construites. Dans tout le paysage égyptien s'élèvent d'immenses structures, vieilles de plusieurs milliers d'années, qui ont donné lieu à de nombreuses théories quant à leur construction. Bien qu'un certain nombre de questions très importantes restent sans réponse, l'explication la plus simple se trouve dans les inscriptions, les textes, les peintures murales, les inscriptions dans les tombes, l'art et les objets de l'Égypte ancienne : les Égyptiens anciens avaient une maîtrise extraordinaire de la science et de la technologie.

Outre les monuments antiques et les grands temples, les Égyptiens de l'antique inventèrent un certain nombre d'objets que l'on considère comme allant de soi de nos jours. Le papier et l'encre, les cosmétiques, la brosse à dents et le dentifrice, et même l'ancêtre de la menthe moderne; tous furent inventés par les Égyptiens. En outre, ils firent également des progrès dans presque tous les domaines du savoir, de la fabrication de simples articles ménagers ,en passant par l'ingénierie et la construction, l'agriculture et l'architecture, la médecine, l'astronomie, l'art et la **littérature**. Bien qu'ils n'aient pas maîtrisé la roue avant l'arrivée des Hyksos au cours de la deuxième période intermédiaire de l'Égypte (1782 - 1570 avant J.C.), leurs compétences technologiques sont évidentes dès la période prédynastique (6000 - 3150 av. J.C.) dans la construction des tombes mastaba, des œuvres d'art et des outils. Au fur et à mesure que la **civilisation** progressait, ses connaissances et ses compétences augmentaient, jusqu'à ce que, à l'époque de la dynastie ptolémaïque (323-30 av. J.C.), la dernière à régner sur l'Égypte avant son annexion par Rome, elle ait créé l'une des cultures les plus impressionnantes du monde antique.

Le simple miroir à main que l'on trouve si couramment de nos jours a été créé par les Égyptiens. Ils étaient possédés par les hommes comme par les femmes. Les miroirs muraux plus ornés faisaient également partie des maisons des classes moyennes et supérieures et étaient également décorés. Les Égyptiens de l'Antiquité étaient très conscients de l'image qu'ils donnaient d'eux-mêmes et l'hygiène et l'apparence personnelles étaient une valeur importante.



**Miroir égyptien ancien**

Les brosses à dents et le dentifrice ont été inventés. Le dentifrice était composé de sel gemme, de menthe, de pétales d'iris séchés et de poivre, selon une recette datant du 4<sup>ème</sup> siècle de notre ère, que les dentistes de 2003 ont essayée et trouvée assez efficace (même si elle faisait saigner leurs gencives). Une autre recette plus ancienne proposait des sabots de bœuf broyés et des cendres qui, mélangés à la salive, formaient une pâte nettoyante pour les dents. Comme cette recette, dépourvue de menthe, n'avait aucun effet sur l'haleine, des comprimés furent créés à partir d'épices comme la cannelle et l'encens, chauffés dans un mélange de miel, qui devinrent les premières pastilles pour l'haleine au monde.

L'ornementation des meubles, bien qu'apparue d'abord en **Mésopotamie**, et devint plus élaborée en Égypte et plus raffinée au fil du temps. Les Égyptiens mirent également aux points différents couleurs d'encre et différents grammages de papier en inventant la peinture solide et en transformant la plante de papyrus. Les petits tapis que l'on trouve dans les maisons du monde entier furent également inventés ou perfectionnés en Égypte (fabriqués à partir de la même plante de papyrus), tout comme les statues et les bibelots. Ces statues étaient faites de matériaux allant de la boue séchée au soleil à l'or, selon la richesse personnelle de chacun.

Les grands temples de l'Égypte ancienne sont nés de la même compétence technologique que celle que l'on observe à la petite échelle des articles ménagers. La

valeur centrale observée dans la création de n'importe lequel de ces biens ou structures était une attention particulière aux détails. Les Égyptiens sont connus dans de nombreux aspects de leur culture comme une société très conservatrice, et cette adhésion à une certaine façon d'accomplir les tâches est clairement visible dans la construction des pyramides et d'autres monuments. La création d'un obélisque, par exemple, semble avoir toujours impliqué la même procédure exécutée exactement de la même manière. L'habileté technologique requise pour construire la Grande Pyramide mystifie encore aujourd'hui les chercheurs.



**Les pyramides de Gizeh**

Les nombreuses réalisations des Égyptiens de l'Antiquité comprennent l'extraction minière, l'arpentage et les techniques de construction qui facilitent la construction de pyramides monumentales, de temples et d'obélisques. On compte également à leur crédit le développement des mathématiques, de la médecine, de l'irrigation et de la production agricole, la construction des premiers navires connus, la faïence égyptienne.

Vers 5700 avant notre ère, de petites tribus vivant dans la vallée du Nil développent leur propre culture identifiable par leurs poteries et des objets personnels, tels que des **peignes**, des **bracelets** et des **perles** et démontrant d'importantes connaissances en agriculture et en élevage. En Haute-Égypte, la plus importante de ces cultures primales est la culture de **Badari**, connue pour ses **céramiques** de haute qualité, ses outils en pierre et son utilisation du cuivre.

Un regain d'intérêt pour la période antique au début de l'époque moderne conduit à de nombreuses investigations scientifiques de la civilisation égyptienne, notamment par des fouilles, et à une meilleure appréciation de son héritage culturel, pour l'Égypte et le monde.

## VI.2 Science des Matériaux dans la civilisation Chinoise

La science, qui a pour objet le savoir, et la technique, tournée vers les applications concrètes, s'appuient fréquemment l'une sur l'autre. Dans le monde chinois, ces deux domaines complémentaires ont toujours été remarquablement solidaires, mais ce pourrait être une erreur d'interpréter ce fait comme une donnée proprement chinoise.

L'Occident et la Chine n'ont pas connu des modes de développement concomitants, et c'est pourquoi certaines techniques sont apparues chez l'un ou l'autre avec de grands décalages dans le temps. Bien plus que d'« avances » ou de « retards », ces décalages témoignent de l'originalité des civilisations, et il est naturel qu'il y ait eu des échanges : l'Occident médiéval n'a pu connaître certaines techniques essentielles que grâce à l'apport chinois.

L'invention du **papier**, au début du II<sup>e</sup> siècle de notre ère, est en fait le résultat d'un long processus amorcé deux siècles plus tôt. L'analyse physique et chimique de fragments de papier remontant au I<sup>er</sup> siècle avant notre ère. Les papiers les plus anciens sont à base de chanvre, mais peu à peu les **matériaux** se sont diversifiés : écorce de mûrier, bambou, lin, paille de riz ou de blé. Les techniques de cette fabrication seraient passées en Occident grâce aux contacts entre Chinois et Arabes en Perse et en Transoxiane, avant le milieu du VIII<sup>e</sup> siècle. Le papier, support de **l'écriture**, de la peinture, de l'estampage, sert aussi de monnaie (dès le IX<sup>e</sup> siècle). D'abord utilisée pour la reproduction de textes bouddhiques, la xylographie intervient rapidement dans la fabrication des livres (IX<sup>e</sup>-X<sup>e</sup> s.). Elle devait conserver un rôle prépondérant en dépit de l'invention de **l'imprimerie** à caractères mobiles (1086), qui connut son plus grand essor en Corée à partir du XV<sup>e</sup> siècle.

La plus ancienne mention connue de la poudre à canon se trouve dans un ouvrage d'alchimie chinois qui date du milieu du IX<sup>e</sup> siècle. Contrairement à une opinion répandue, selon laquelle celle-ci n'aurait été utilisée en Chine que dans la fabrication des feux d'artifices, la poudre eut des applications militaires dès le X<sup>e</sup> siècle. Des projectiles incendiaires, puis le lance-flammes apparaissent d'abord (avant 950) ; viennent ensuite roquettes en tubes de bambou, bombes, grenades et flèches incendiaires vers 1000.

Le fer apparaît en Chine vers le VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, longtemps après sa découverte en Asie Mineure, six siècles plus tôt. Mais il est remarquable que, à la différence de l'Occident, le monde chinois ait très vite appris à le fondre, sans faire grand cas de la forge et du martelage. De nombreux objets datant de l'époque des Royaumes combattants – outils, armes, monnaies –, mis à jour à partir de 1950, en témoignent. Ce développement exceptionnellement rapide serait dû à la longue expérience acquise par les Chinois en matière de fusion du bronze, à l'utilisation de soufflets avec cylindres et pistons, ainsi qu'aux particularités des matériaux employés : minerais à haute teneur en phosphore permettant une fusion du fer à température moindre, argile réfractaire. La maîtrise de la technologie du fer permit, en particulier, la fabrication de chaînes pour **ponts** suspendus et d'attaches pour ponts à arches segmentées, haut fourneau pour la fonte. Les premiers harnachements efficaces de bêtes de trait, inconnus de l'Antiquité occidentale, apparaissent en Chine de même que l'étrier de pied. La brouette, inconnue en Europe avant le haut Moyen Âge, est née mille ans auparavant en Chine. Les moulins hydrauliques ont en Chine quatre cents ans d'avance sur le XVII<sup>e</sup> siècle européen ; l'étambot de poupe, les caissons étanches pour les navires, l'horloge mécanique, boussole magnétique, bielle, girouette, vis sans fin, volant à boules, écluses ; au XVI<sup>e</sup>, cerf-volant, montage équatorial en astronomie, utilisation médicale du pouls, gamme musicale tempérée, variolisation, porcelaine, vanneuse rotative.

### **VI.3. Science des Matériaux dans la Civilisation Islamique**

La civilisation islamique a eu un impact significatif sur divers aspects, y compris peut-être sur l'aspect économique, qui constitue un secteur important de transactions, à commencer par l'agriculture, qui a reçu beaucoup d'attention car elle prospère dans des gouvernements forts qui travaillent à fournir de l'eau d'irrigation, à récupérer des terres, et faciliter le transport des récoltes.

L'État islamique était célèbre pour la culture de céréales, de fruits, de coton, de fleurs, de légumes et de diverses plantes qui sont une source de médicaments.

Les Arabes ont apporté de nombreuses améliorations aux méthodes de labour, de plantation et d'irrigation, et c'est ce qui a fait L'Andalousie, par exemple, était à leur époque "le paradis du monde". De là, les Européens ont transféré de nombreuses

cultures et méthodes d'irrigation en Europe et en ont pris soin. Pour profiter d'un tel développement agricole islamique, l'influence était donc évidente ici à travers cette transmission et cette imitation. Quant au domaine industriel, les musulmans pratiquaient de nombreuses industries, dont la plus importante était (l'architecture), dans laquelle les musulmans ont laissé de nombreuses traces de bâtiments islamiques qui sont restés comme témoignage, tels que des mosquées, des écoles, des châteaux, des forteresses, des palais, des marchés. , murs, villes, colonies, habitations et bien d'autres. De plus, à cet égard, les musulmans ont créé des routes et leur pavage, ainsi que la construction de canaux et de ponts. L'architecture islamique se caractérise par des caractéristiques particulières telles que des minarets, des dômes, des arcs, des colonnes et des niches. L'un des éléments architecturaux islamiques les plus importants est peut-être les muqarnas, qui sont des formes décoratives en forme de petites niches et sont décorées de bois et de métal. Les musulmans étaient également intéressés par l'industrie textile, qui s'est développée et a progressé à l'époque abbasside, une époque qui était célèbre pour la plupart de ces arts architecturaux islamiques, car il y avait des métiers à tisser supervisés par l'État, et ils étaient appelés style, comme leur plus grand travail. Les centres importants étaient Damiette, Alexandrie et Fayoum en Égypte, et le coton et le lin étaient tissés à partir des centres de l'industrie égyptienne à cette époque.

Quant à la boussole et à l'utilisation des aimants, les musulmans furent les premiers à le faire, car ils étaient connus depuis 1269 après JC. Les musulmans ont inventé un cadran solaire qui déterminait l'heure en fonction du mouvement du soleil et avaient la capacité de créer des calendriers horaires. Il s'est répandu dans tout l'Occident.

Puis les horizons des musulmans se sont élargis ; Ils fabriquaient des horloges qui fonctionnaient à l'eau, au mercure, à la cire brûlante et à divers poids : certaines sonnaient à l'heure du déjeuner, par exemple, et d'autres poussaient une boule d'eau lorsqu'une heure s'était écoulée dans un autre récipient.

Il existe de nombreuses industries ont prospéré dans l'histoire islamique, telles que l'industrie du verre c'est l'une des industries chimiques les plus précises et les plus complexes, et les musulmans y ont fait preuve de génie et d'ingéniosité en Perse, en Irak, en Syrie et en Égypte, la poterie et de la céramique, l'industrie métallurgiques : incrustations métalliques de bronze et de cuivre avec de l'or ou de l'argent. Mossoul

était célèbre pour la fabrication de vaisselle en cuivre, et Harran était célèbre pour la fabrication d'instruments de mesure précis tels que des balances et des stroboscopes, le monde islamique et est devenue célèbre en tant que fabricant d'épées, de lances, de poignards, de boucliers, etc., ainsi que la fabrication de bijoux sous ses différentes formes. Les musulmans se préoccupaient de multiplier et de frapper de la monnaie à partir de l'or, de l'argent et du cuivre dans la monnaie principale, comme le dinar d'or et le dirham d'argent, fabrication de moulins : moulins à eau ou à vent. Ils étaient faits de bois et de fer et s'appelaient une charrette. Chaque charrette avait deux ou plusieurs pierres, chaque pierre broyant cinquante bovins chaque jour, fabrication du marbre : il était célèbre dans les environs de Mossoul en raison de son abondance, ainsi que dans les villes d'Andalousie, où l'on en extrayait ce qui était nécessaire pour construire des portiques, des chaires, des niches et des colonnes, la fabrication de cire, la fabrication de cuir artificiel, la fabrication de sabliers, la fabrication de bétail, la fabrication de savon, la fabrication de parfums, la fabrication de bois incrusté d'ivoire, de verre et de cristal de roche comme les lampes, la fabrication de papier.... et bien d'autres industries qui reflètent d'une manière ou d'une autre la grande activité industrielle qui était populaire à cette époque, au point que le nombre de travailleurs spécialisés dans de nombreuses villes islamiques atteignait un nombre élevé par rapport à la population, comme le disent certains historiens.

La décision des érudits musulmans dans le passé selon laquelle chaque connaissance ou métier dont les gens ont besoin dans leur religion ou dans leur monde, l'apprendre est une obligation suffisante pour la nation, a eu un grand impact en poussant les gens à apprendre des industries professionnelles et de l'artisanat afin de plaire à Dieu. Tout-Puissant et pour gagner sa vie, jusqu'à ce que la société islamique devienne une société d'abondance et d'industrialisation, qui à son tour reflétait le statut culturel des musulmans de ces époques ; Le développement de l'industrie dans une société « indique le degré de civilisation et de connaissance », comme le dit Ibn Khaldun.