



**HAL**  
open science

# ANALOGIE ENTRE LE MOULE À BRIQUES NORMALISÉ ET LA MAIN

Tristan Girard, Philippe Roi

► **To cite this version:**

Tristan Girard, Philippe Roi. ANALOGIE ENTRE LE MOULE À BRIQUES NORMALISÉ ET LA MAIN. La Théorie Sensorielle. I - Les Analogies Sensorielles, 2013. hal-03189991

**HAL Id: hal-03189991**

**<https://hal.science/hal-03189991>**

Submitted on 5 Apr 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# ANALOGIE ENTRE LE MOULE À BRIQUES NORMALISÉ ET LA MAIN

Par Philippe Roi et Tristan Girard

Avec la contribution de Jean-Daniel Forest<sup>(1)†</sup>, Jean-Pierre Lemerle<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Spécialiste du Proche-Orient Ancien, Chercheur au CNRS, Enseignant à l'Université Paris I Panthéon-Sorbonne. <sup>(2)</sup>Docteur en Médecine, Professeur des Universités, Chef de Service Orthopédie-Traumatologie et Chirurgie du membre supérieur, HEGP.

Relecture : Jean-Louis Huot<sup>(3)</sup>, Dominique Le Viet<sup>(4)</sup> et Jean-Michel Thomine<sup>(5)</sup>

<sup>(3)</sup>Professeur Honoraire de l'Université Paris I Panthéon-Sorbonne, ancien Directeur de l'Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient – IFAPO.

<sup>(4)</sup>Docteur en Médecine, Spécialiste en Chirurgie de la Main, Professeur Associé à la Faculté Cochin Port-Royal, Membre de l'Académie de Chirurgie.

<sup>(5)</sup>Docteur en Médecine, Professeur Émérite des Universités.

**Pour citer cet article :** Roi, Philippe et Girard, Tristan, « Le moule à briques normalisé et la main », *La Théorie Sensorielle. I - Les Analogies Sensorielles*, First Edition Design Publishing (2013) pp. 45-53 et sa bibliographie pp. 245-248.

Copyright 2013 par Philippe Roi et Tristan Girard

---

**Résumé :** *Au 4<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, dans le sud de la Mésopotamie, les Urukéens ont inventé sept outils remarquables : l'araire, le moule à briques normalisé, l'écriture, la comptabilité, la harpe, le métier à tisser vertical et l'image de cônes. Or, toutes ces inventions sont calquées sur des mécanismes biologiques qui permettent aux organes sensoriels de transmettre leurs informations au cerveau. Cet article présente, après avoir décrit le contexte archéologique de l'origine de la brique d'argile modelée, puis moulée entre deux planches de bois, une analogie entre le moule à briques normalisé et la main.*

**Abstract:** *In the fourth millennium BCE, in the south of Mesopotamia, the Urukeans invented seven remarkable tools: the ard, the normalised brick mould, writing, accounting, the harp, the vertical weaving loom and cone images. These inventions have been found to mirror biological mechanisms which allow sensory organs to transmit information to the brain. After establishing the archaeological context of the origin of clay bricks' – which were modelled, then half-moulded between two wooden planks – , this paper presents an analogy between the normalised brick mould and the hand.*

---

Le 4<sup>e</sup> millénaire est marqué par la naissance progressive des cités en Mésopotamie. À partir de 4000 avant notre ère, de grands villages commencent à présenter des caractères urbains et, peu avant 3000, le processus s'achève. Pour prospérer dans les vallées du Tigre et de l'Euphrate, il est indispensable de recourir à l'irrigation. Il faut aussi importer certaines catégories de bois, de minerais et de pierres, afin de satisfaire une élite exigeante. En l'absence de l'âne et de la roue, le transport de ces matériaux s'effectue par les fleuves et les canaux. C'est la raison pour laquelle les cités mésopotamiennes sont si étroitement liées aux axes fluviaux. Ce passage du Village à la Cité s'accompagne d'une nouvelle conception du pouvoir et de ses affirmations matérielles<sup>1</sup>. Une hiérarchie sociale de plus en plus prononcée se met en place. De grandes résidences abritent des notables, auxquels un roi (EN) confie le soin de contrôler les populations et leurs différentes activités. Cet encadrement exige des regroupements par quartiers, ce qui entraîne l'édification de bâtiments agglomérés les uns aux autres, suivant un plan préconçu (*Fig. 1*). C'est dans ce contexte que l'usage du moule à briques normalisé se généralise et devient systématique.

Depuis cinq mille ans déjà, les hommes emploient la terre à bâtir pour construire leurs demeures. Celle-ci provient de la décomposition mécanique ou chimique de roches, auxquelles se mêlent des matières organiques. Parmi les éléments minéraux qui la composent, on distingue : le gravier, le sable, le limon et l'argile, auxquels vient s'ajouter l'eau qui donne à la terre ses propriétés de construction (*Fig. 2*). Le matériau obtenu offre un excellent confort thermique en accumulant la chaleur durant la journée, pour la restituer

---

<sup>1</sup> Forest, J.-D. (1996).

pendant la nuit. Il assure en outre une bonne protection contre les précipitations et une grande résistance au feu. Il peut être mis en œuvre encore frais ; on parle alors d'une architecture en pisé. Il peut aussi servir à fabriquer des éléments voués à être empilés ou juxtaposés comme des pierres ; on parle alors d'une structure en briques<sup>2</sup>.

Entre le 8<sup>e</sup> et le 7<sup>e</sup> millénaire, apparaît la brique modelée. Elle est façonnée à la main en une motte qu'on laisse durcir une journée avant l'emploi. Les formes et les dimensions varient, mais il s'agit le plus souvent d'un pain de terre de 30 cm de long, sur 20 cm de large et de haut. La partie supérieure bombée laisse apparaître des empreintes de pouces destinées à augmenter l'adhérence du mortier. La méthode évolue à la fin du 7<sup>e</sup> millénaire avec la brique semi-moulée. La terre est pressée entre deux planches de bois, formant des briques étroites – 12 cm – et très longues – 60 à 70 cm. Au 6<sup>e</sup> millénaire, de véritables briques moulées apparaissent. Elles sont confectionnées dans des cadres en bois de dimensions variables. Elles sont plus courtes, plus larges et plus planes en leur sommet, et portent encore des traces de doigts permettant de faciliter la prise du mortier (*Fig. 3*).

Au tournant du 5<sup>e</sup> et du 4<sup>e</sup> millénaires, on assiste aux débuts d'un phénomène de rationalisation des éléments de construction. Son plein développement n'est rendu possible qu'avec l'emploi systématique du moule à briques normalisé. Désormais, des cadres aux proportions standardisées permettent de façonner des briques aux dimensions plus modestes, donc plus manipulables (*Fig. 4*). Leur fabrication se fait entre mai et juin, afin que la pluie ne contrarie pas leur séchage. La moisson est achevée et la paille nécessaire à la confection des briques est disponible en quantité. La terre employée se trouve souvent à proximité du chantier. Elle est débarrassée de ses impuretés les plus grossières, puis malaxée avec de l'eau. Les Mésopotamiens utilisent en général un dégraissant, composé d'un mélange de paille hachée et de sable, qui atténue les variations d'humidité. Ce mélange est assuré par piétinement humain dans la fosse d'où la terre est extraite. Une fois la bonne consistance obtenue, elle doit reposer quelques heures pour devenir homogène. Au terme de cette première phase, la terre à bâtir est prête à l'emploi. La méthode de moulage la plus courante consiste, dans un premier temps, à recouvrir de paille ou de sable la surface de travail. Ainsi, la terre à bâtir n'adhère pas au sol. Le moule est ensuite posé pour recevoir le mélange à l'intérieur. L'ouvrier doit veiller à bien remplir les angles et à racler la surface du cadre pour en ôter le surplus. Après quoi, il retire le moule et le place à côté de la brique fraîchement réalisée pour en concevoir une nouvelle. Laissées au soleil pendant trois ou quatre heures, les briques sont alors tournées sur la tranche, afin qu'elles puissent continuer de sécher durant deux ou trois jours. Le rythme de fabrication quotidien par ouvrier peut atteindre jusqu'à mille unités<sup>3</sup>.

À l'époque de l'Obeid final – début du 4<sup>e</sup> millénaire – les briques ont souvent une longueur deux fois supérieure à la largeur, ce qui permet des assemblages plus complexes. Ces modules sont accompagnés de moitiés ou de quarts de briques. L'utilisation d'un système de mesure semble donc évidente, même s'il est encore très localisé. On note également une certaine uniformité des plans, et des indices de spécialisation du travail sont attestés. Cela signifie que, désormais, des ouvriers préparent la terre, que certains la transportent, tandis que d'autres la moulent en briques. Ces moyens mis en œuvre – rationalisation du matériau, mise en place de structures de production, spécialisation des ouvriers – pourraient être les signes d'une activité semi-industrielle. Toutefois, ce qualificatif n'est pas approprié, puisque les hommes qui façonnent les briques n'accomplissent pas cette tâche tout au long de l'année. Ils s'y consacrent ponctuellement en fonction de la demande et des saisons. Les progrès de la construction ont donc engendré un changement des modes de production, mais pas au point de faire naître des structures industrielles.

---

<sup>2</sup> Aurenche, O. (1981).

<sup>3</sup> Sauvage, M. (2001) Hansen, D.P. (2003) Bertman, S. (2005) Foster, C.P. (2009).

Le moule à briques normalisé étant décrit et replacé dans son environnement d'origine, il est intéressant de constater que sa conception repose sur la manipulation et la palpation. Les mains peuvent en effet adopter, grâce à leur squelette, leurs articulations et les muscles moteurs annexés, une multitude de configurations lors de la préhension, ainsi que de nombreuses gestuelles. Les quatre derniers métacarpiens sont en partie solidarisés par le ligament intermétacarpien qui relie leurs têtes. Enclos dans une enveloppe cutanée commune, ils sont fixes par rapport aux os de la deuxième rangée du carpe. Seuls les quatrième et cinquième métacarpiens ont une petite mobilité qui permet de creuser la paume. La surface de celle-ci est extensible, grâce aux quatre derniers doigts qui peuvent être rapprochés et maintenus fortement serrés par le travail des muscles interosseux logés entre les métacarpiens (*Fig. 5*). À cela, il convient d'ajouter que leurs tendons extenseurs, dont les corps musculaires siègent dans l'avant-bras, sont capables de porter et de maintenir les trois articulations de chaque doigt en extension dans l'alignement des métacarpiens (*Fig. 6*). La main peut ainsi, en associant les doigts et les paumes, être configurée en une surface plane et résistante. Le revêtement cutané de la face palmaire est particulièrement adapté à la préhension et capable de supporter de fortes pressions. Il est à la fois stable, car solidarisé au squelette, résistant grâce à un derme épais et une couche cornée épidermique très dense et enfin moelleux, car capitonné en profondeur par des lobules graisseux cloisonnés<sup>4</sup>. En face de cette surface palmo-digitale, évolue un pouce opposable. Celui-ci est indépendant, en raison de la souplesse de la commissure qui le sépare de l'index, et mobile par rapport au carpe, grâce au fonctionnement de cardan de l'articulation entre la base du premier métacarpien et le trapèze. Ses muscles moteurs lui permettent de s'écarter du deuxième métacarpien, dans le plan de la paume aussi bien que perpendiculairement à celui-ci, en position dite d'opposition vis-à-vis de l'index. Enfin, le pouce dispose d'un système extenseur capable de porter et de maintenir étendu ses deux articulations. Ce dispositif mécanique est à même de préfigurer le moule à briques normalisé grâce, en particulier, à l'angle d'approche de quatre-vingt-dix degrés entre le pouce et la paume que permet l'articulation trapézo-métacarpienne<sup>5</sup>. Or, les briques de l'Obeid final accusent une longueur moyenne de 26 à 32 cm, pour une largeur de 13 à 16 cm, coïncidant avec l'espace délimité par deux pouces ouverts à quatre-vingt-dix degrés (*Fig. 7*).

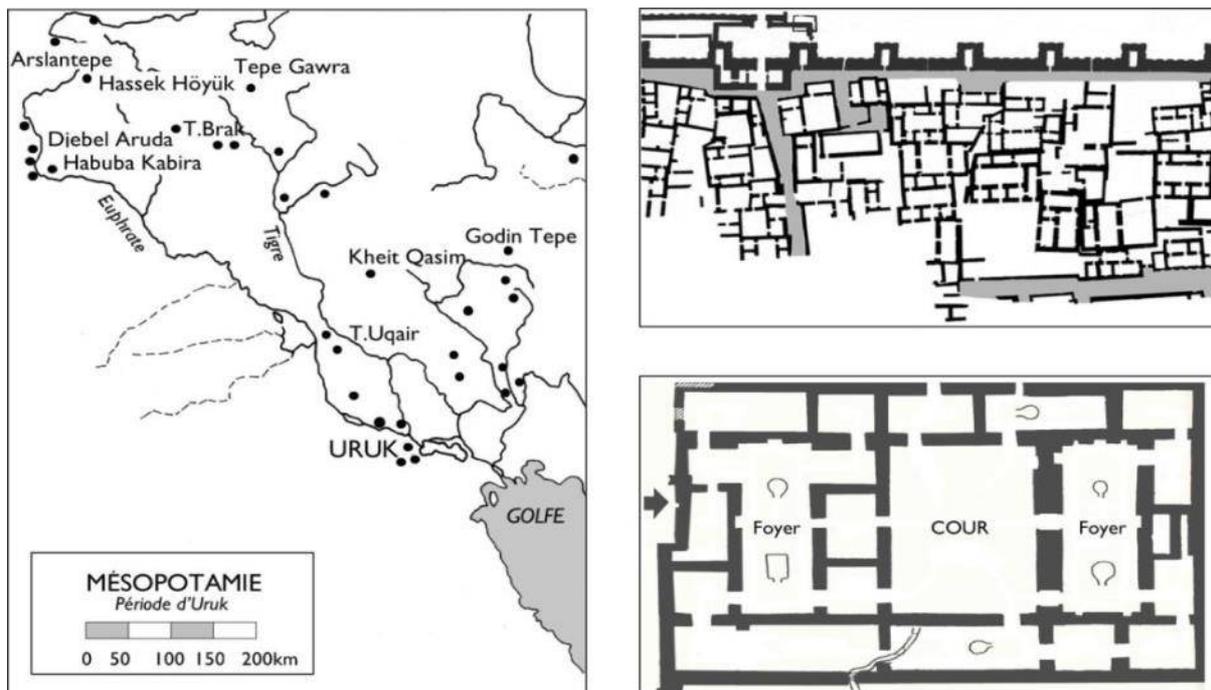
Ainsi, deux individus en vis-à-vis reliant leurs pouces par leurs extrémités – les doigts en extension formant deux angles droits – peuvent obtenir la longueur et la largeur d'un moule à briques normalisé sans recourir à un instrument de mesure. Enfin, la disposition des planches permettant de former un parallépipède rectangle fut probablement découverte par deux individus face à face, les mains placées dans le prolongement des avant-bras et reposant sur le bord cubital, les pouces en antépulsion maximale ; ce sont respectivement les rapports quatre, un et deux. Les mains peuvent ainsi fixer les dimensions du moule, sa longueur étant égale à quatre paumes et sa largeur à deux. Les mains, en tant que système de mesure, offrent aussi le moyen de délimiter la hauteur des planches – soit une paume –, d'estimer l'espace réservé à la confection des tenons et mortaises à leurs extrémités – soit deux travers de doigt –, et enfin de déterminer l'épaisseur de ces dernières – soit la hauteur de l'auriculaire posé sur le bord cubital. Cette méthode a vraisemblablement inspiré les unités de mesure empruntées aux dimensions de certaines parties du corps comme la coudée, la palme et les doigts (*Fig. 8*). L'assemblage des planches s'inspire, quant à lui, de la faculté d'entrecroiser ces derniers. Ce dispositif permet d'obtenir un moule à briques normalisé, dont la rigidité s'accroît lorsqu'on le trempe dans l'eau pour faire gonfler le bois et resserrer les jointures, comme l'atteste un texte figurant sur le cylindre A de Gudea (période de Lagās)<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> Jones, L.A.; Lederman, S.J. (2006).

<sup>5</sup> Thomine, J-M. (1980).

<sup>6</sup> Ellis, R.S. (1968) ; Jacobsen, T. (1987) ; Sauvage, M. (1998).



**Fig. 2. (à gauche)** Sites du sud mésopotamien au 4<sup>e</sup> millénaire. On remarque qu'ils ne sont jamais construits très loin des fleuves ou de leurs affluents. **(en haut à droite)** Plan de la ville urukéenne d'Habuba Kabira, en Syrie actuelle. Vers 3400 avant notre ère, les grandes cités du sud fondent de véritables colonies qui servent de relais vers les contrées lointaines où se trouvent les produits dont les élites sont avides. **(en bas à droite)** Plan de la résidence d'un notable de la ville urukéenne de Djebel Aruda, vers 3300 avant notre ère.

#### COMPOSITION MINÉRALOGIQUE DES TERRES DE LA PLAINE MÉSOPOTAMIENNE

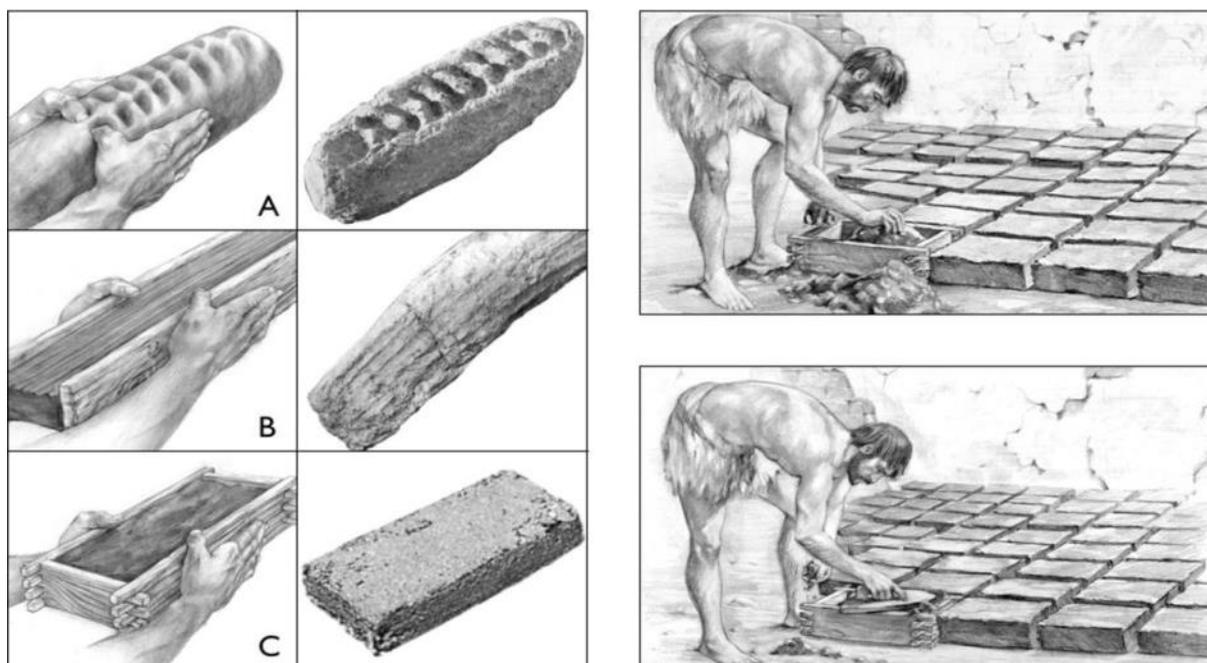
ORIGINE DE LA TERRE	SABLE ( EN % )	LIMON ( EN % )	ARGILE ( EN % )
LEVÉE	2,40	71,10	26,50
BASSIN	4,10	45,75	50,15

#### COMPOSITION MINÉRALOGIQUE DE QUELQUES BRIQUES MÉSOPOTAMIENNES

SITE	ECHANTILLON	GRAVIER (%)	SABLE (%)	LIMON (%)	ARGILE (%)
TURING TEPE	Bâtiment stucqué	2,0	46,0	43,0	9,0
	Carré E4		18,0	54,0	28,0
NUSH-I-JAN	-	13,5	30,6	42,4	13,5
SAMARRA	Brique n° 3B		61,9	12,3	25,8
UR	Brique n° 2		16,6	68,2	15,2
CHOICHE	Brique n° 2		7,6	53,2	39,2
	Brique n° 5		7,0	59,1	33,9
	Brique n° 8		8,0	30,8	61,2
AQAR QUF	-		13,7	58,5	27,8
TELL UMAR	-		31,6	49,1	19,3

Sources : Sauvage, M. (1998) Wright, G.R.H. (2009).

**Fig. 2.** Composition minéralogique à l'état naturel des terres mésopotamiennes – on remarque qu'elles contiennent une faible quantité de sable – et de quelques briques. La composition idéale prônée par différents spécialistes est de 70 % de sable, 15 % de limon et 15 % d'argile en moyenne – on note que ce mélange optimal n'a pas souvent été atteint.



**Fig. 3. (à gauche)** Évolution de la brique en Mésopotamie : A) modelée (8<sup>e</sup> millénaire), B) semi-moulée (7<sup>e</sup> millénaire), C) moulée (6<sup>e</sup> millénaire). **(en haut à droite)** Ouvrier tassant de la terre à bâtir à l'intérieur d'un moule. **(en bas à droite)** Ouvrier raclant la surface du cadre avant de démouler.

#### ÉCART DES BRIQUES MOULÉES AU 6<sup>e</sup> MILLÉNAIRE PAR RAPPORT AU STANDARD

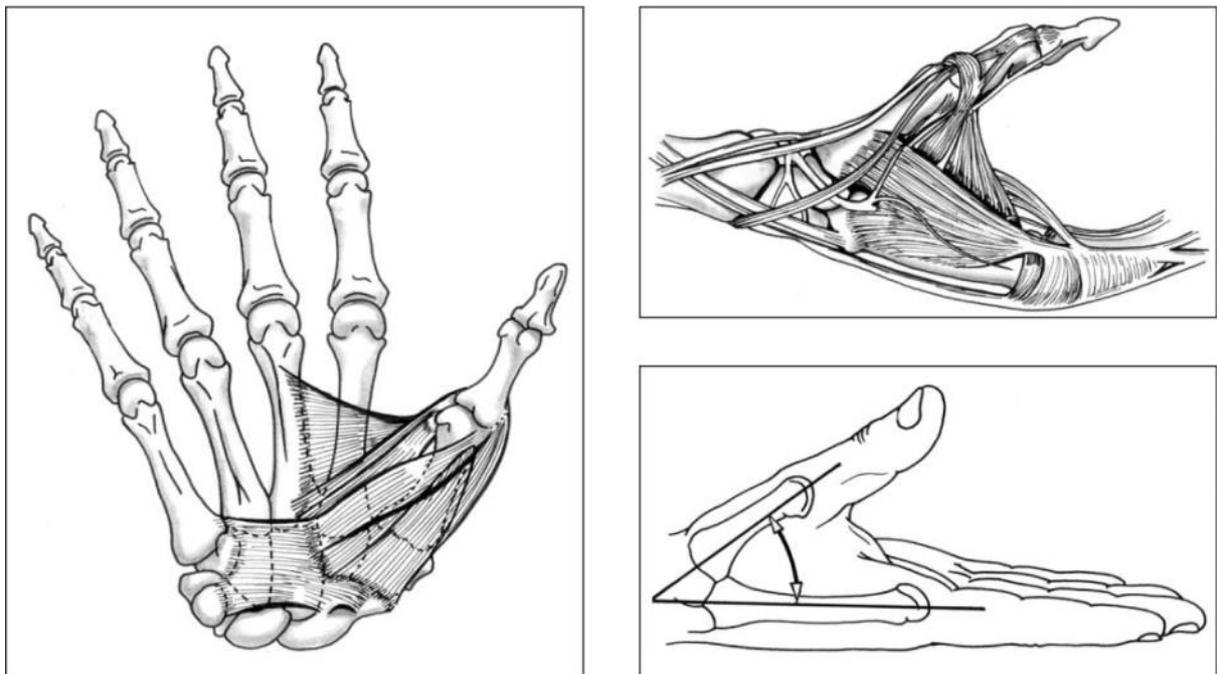
I-SITE	2-PHASE	3-LIEU	4-NIVEAU	5-L	6-l	7-h	8-ÉCART
Oueili	Obeid 0	Bât 41 et 37	IA IB	60	15	06	l – 15,00 cm / h – 09,00 cm
Oueili	Obeid 0	X 36	couche 12	32	11	11	l – 05,00 cm / h + 03,00 cm
Oueili	Obeid 0	U 35	-	51	12	15	l – 13,50 cm / h + 02,25 cm
Oueili	Obeid 1	V 36	-	55	13	06	l – 14,50 cm / h – 07,75 cm
Sawwan	Samarra	Bâtiment	I-V	80	30	08	l – 10,00 cm / h – 12,00 cm
Sawwan	Samarra	Bâtiment	-	70	16	08	l – 19,00 cm / h – 09,50 cm
Abu Shahrain	Obeid 2	Maison collect.	XVIII	50	25	06	h – 06,50 cm
Abu Shahrain	Obeid 2	Maison collect.	XV-XIV	40	14	08	l – 06,00 cm / h – 02,00 cm
Maddhura	Obeid 2	4E 5E 6E.	-	53	29	09	l + 02,50 cm / h – 04,25 cm
Abu Shahrain	Obeid 3	Cabanon	X	30	28	08	l + 13,00 cm / h + 00,50 cm

#### ÉCART DES BRIQUES MOULÉES AU 4<sup>e</sup> MILLÉNAIRE PAR RAPPORT AU STANDARD

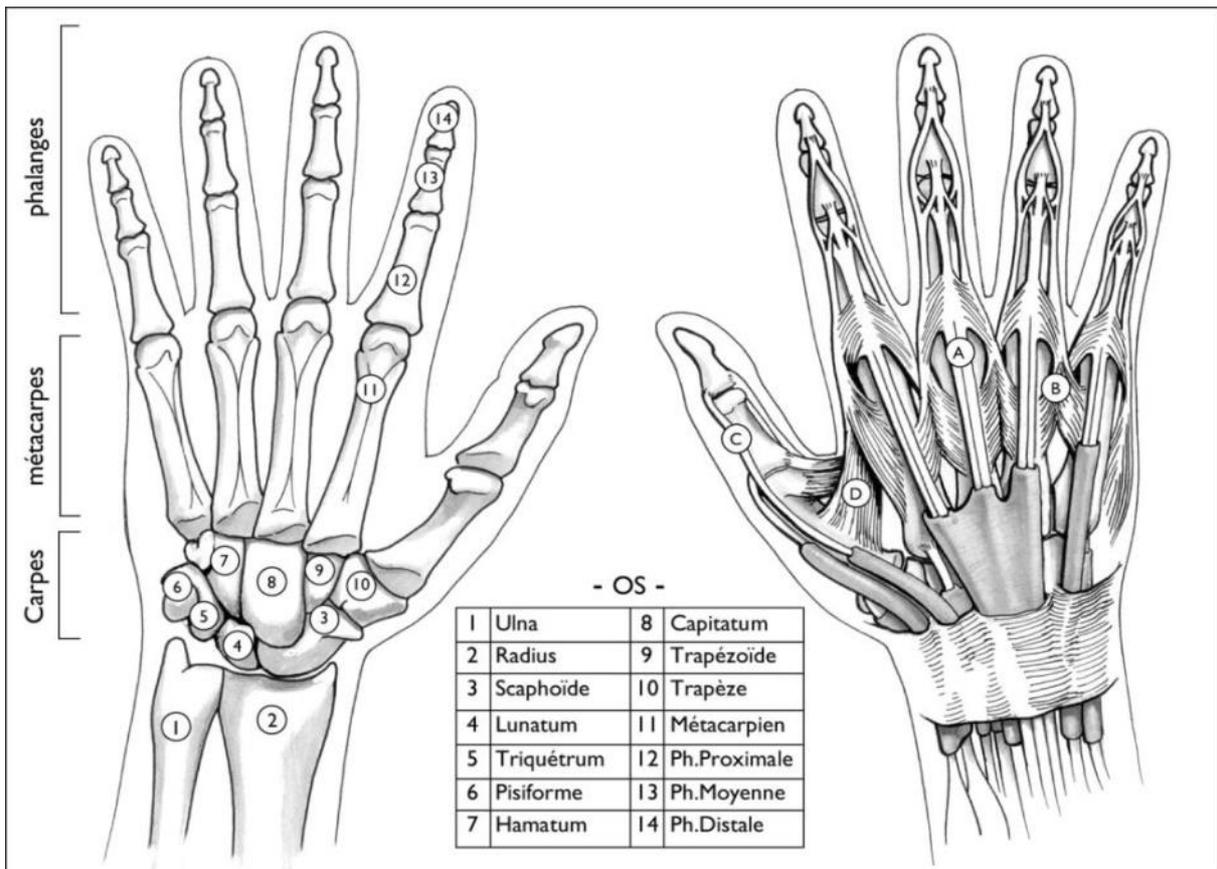
I-SITE	2-PHASE	3-LIEU	4-NIVEAU	5-L	6-l	7-h	8-ÉCART
Arpachiyah	Obeid 4	-	T T I,2	30	15	08	h + 00,50 cm
Gawra	Obeid 4	Temple Est	XIII	56	28	14	0
Gawra	Obeid 4	Temple Est	XIII	36	18	09	0
Warka	Obeid 4	Anu Zikkurat	XV - XIV	31	15	08	l – 00,50 cm / h + 00,25 cm
Warka	Obeid 4	K XVII	XV	40	20	09	h – 01,00 cm
Abu Shahrain	Uruk	Temple IV	IV	26	13	07	h + 00,50 cm
Gawra	Uruk	Maison ronde	VIII C	44	22	11	0
Warka	Uruk	Tiefschnitt	VII	24	12	07	h + 01,00 cm
Khafajah	Uruk-DN	Temple de Sin	Sin 3 et 4	22	10	06	l – 01,00 cm / h + 00,50 cm
Warka	Djemdet N	Eanna	III	40	20	09	h – 01,00 cm

Sources : Sauvage, M. (1998) Wright, G.R.H. (2009).

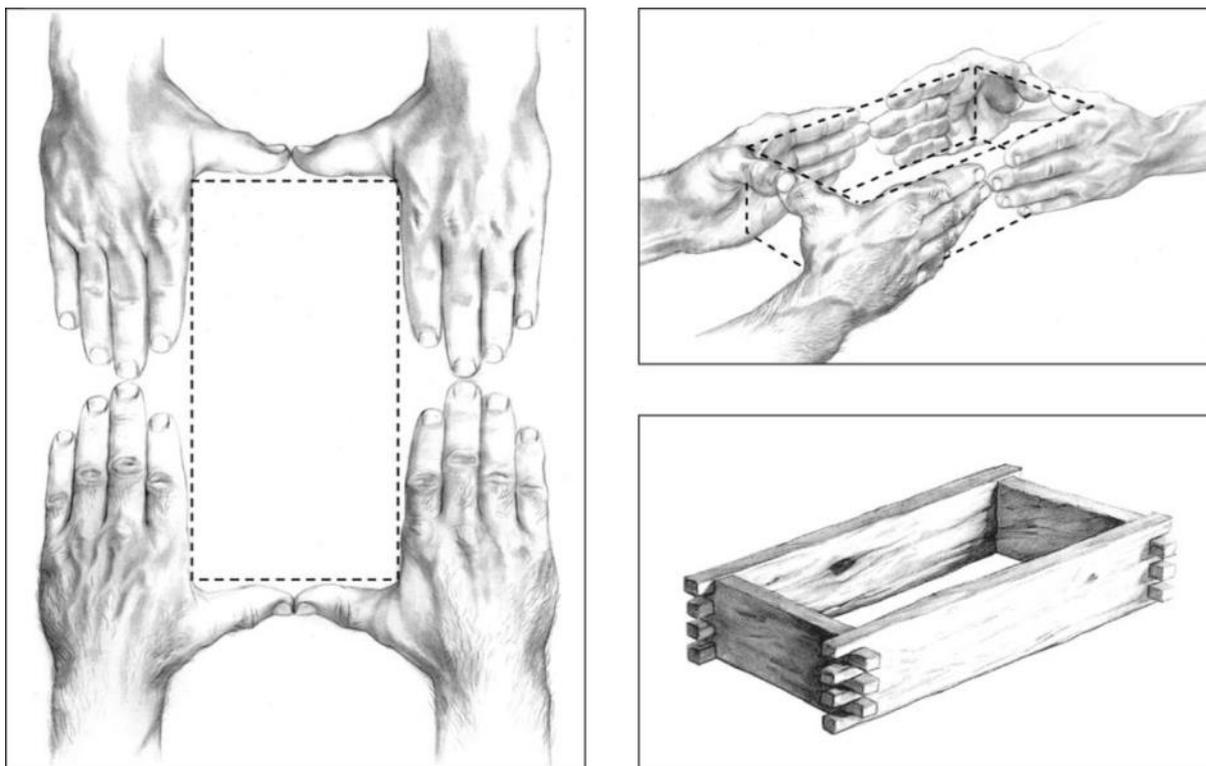
**Fig. 4.** Tableaux de données rassemblant les informations sur les briques aux 6<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> millénaires. Les colonnes 1 à 4 correspondent à la localisation des briques dans l'espace et le temps. Les colonnes 5 à 7 fournissent les trois dimensions des objets examinés. La colonne 8 indique l'écart existant par rapport au standard L 4, l 2, h 1. On remarque, au 4<sup>e</sup> millénaire, une véritable standardisation des proportions.



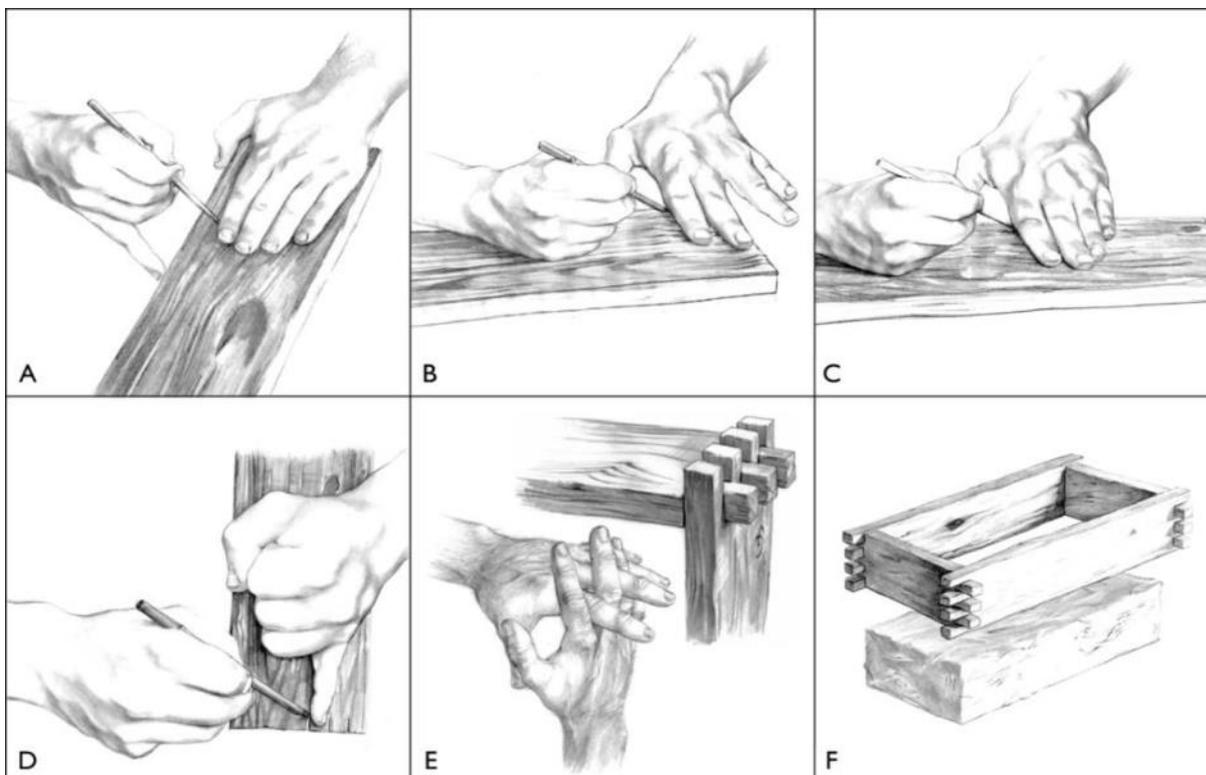
**Fig. 5.** (à gauche) Musculature intrinsèque du pouce. (en haut à droite) Vue postérieure du pouce et de la première commissure. (en bas à droite) Angle d'écartement du pouce.



**Fig. 6.** À gauche, vue dorsale du squelette de la main : les quatre derniers métacarpiens (11) sont fixes par rapport aux os de la deuxième rangée du carpe (7, 8 et 9). Ils forment l'armature osseuse de la région palmaire ; un rayon digital à trois phalanges (12, 13 et 14) prolonge chacun d'entre eux avec trois articulations permettant la flexion. Le pouce n'a que deux phalanges ; son métacarpien s'articule avec le trapèze par une jointure qui fonctionne à la manière d'un cardan. À droite, vue dorsale d'un écorché de la main. Les tendons extenseurs (A) sont fixés à la base de chacune des trois phalanges et permettent la mise en extension des trois articulations du rayon digital ; entre les métacarpiens sont logés les muscles interosseux (B) qui permettent d'écartier ou de rapprocher les doigts ; le pouce dispose d'un système extenseur autonome (C) ; entre les deux premiers métacarpiens, la disposition des muscles (D) est compatible avec l'ouverture nécessaire à l'écartement du pouce.



**Fig. 7. (à gauche)** Le moule à briques trouve sa forme rectangulaire dans la capacité d'écartement et d'extension des pouces. **(en haut à droite)** La disposition des planches permettant de former un moule fut probablement découverte par deux individus face à face, les mains placées dans le prolongement des avant-bras, reposant sur le bord cubital, les pouces en antépulsion maximale. **(en bas à droite)** Représentation d'un moule à briques tel qu'on en concevait au 4<sup>e</sup> millénaire à Uruk comme l'attestent les briques moulées mises au jour.



**Fig. 8.** L'utilisation des mains comme système de mesure s'avère très efficace. Tout d'abord, la largeur de la paume intervient pour déterminer la hauteur des planches (A), puis les doigts longs permettent de calculer l'espace réservé aux entailles (B). Les mains offrent aussi le moyen de connaître la longueur et la largeur du moule (C), tandis que l'auriculaire, posé sur le bord cubital (D), permet de calculer l'épaisseur des tenons et des mortaises (E) qui, une fois emboîtés, donnent sa rigidité au moule (F).



**U.F.R. 03  
HISTOIRE DE L'ART  
ET ARCHÉOLOGIE**

3, RUE MICHELET  
75006 PARIS  
TEL : 01 53 73 71 11  
FAX : 01 53 73 71 13

**J'atteste avoir relu les deux textes ci-joints (l'aire ; le moule à briques). J'ai proposé quelques corrections mineures (texte et illustrations). Celles-ci effectuées, ces textes et illustrations, dont la matière a été puisée aux meilleures sources disponibles, sont excellents.**

**Paris, le 23 avril 2004,**

**Jean-Louis HUOT  
Professeur émérite d'archéologie orientale à l'Université de Paris I**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'JL Huot', with a long, sweeping flourish extending to the right.

20 rue Leblanc  
75908 PARIS Cedex 15  
Tel : 01.56.09.32.61  
Fax : 01.56.09.23.96

Monsieur Philippe ROI

---

**SERVICE D'ORTHOPEDIE-  
TRAUMATOLOGIE  
ET CHIRURGIE DU MEMBRE  
SUPERIEUR**

---

Paris, le 2 Juillet 2001

**Pr. Jean Pierre LEMERLE**  
*Chef de Service*

Cher Ami,

Je répond à votre lettre du 25 Juin 2001.

Je suis très heureux du travail réalisé ensemble et je vous autorise à me citer comme Expert là où je puis prétendre à quelques lumières : la main.

Mon apport dans le chapitre du moule à briques est double :

- Vérification et validation des données physiologiques et anatomiques de la main utilisées dans le texte.
- Mise en situation de la proportionnalité entre certaines dimensions de la main et celles du moule à briques.

Cette proportionnalité avait déjà été notée par les auteurs, illustrée par la décroissance des rayons des têtes de M1, P1 et P2 des doigts longs.

Notre contribution a consisté ici à proposer un schéma de positionnement des quatre mains de deux individus face à face, de telle sorte qu'ils reproduisent à la fois la proportionnalité et la forme du moule à briques.

L'on est frappé par l'évidence et la simplicité de ce modèle à quatre mains qui en fait un candidat très plausible à l'origine de la découverte du moule à briques. Il en a, en tous cas, toutes les qualités : naturel, reproductibilité, disponibilité.

Bien amicalement à vous.

Professeur J.P. LEMERLE



DOCTEUR JEAN-MICHEL THOMINE

*Professeur Emérite des Universités*

*106, boulevard Saint-Germain*

*75006 Paris*

*01 43 25 03 43*

Ancien Président de  
la Société Française de  
Chirurgie de la Main

Le 6/06/2002

Messieurs

Ces quelques lignes sont destinées à vous dire le plaisir et l'intérêt que j'ai trouvé à découvrir le texte dont vous m'avez confié la révision au motif que les fonctions et l'architecture de la main s'y trouvaient impliquées. J'ai été heureux de pouvoir contribuer à la mise en forme des données anatomiques et fonctionnelles qui soutiennent la proposition selon laquelle la brique moulée mésopotamienne a trouvé ses proportions dans l'utilisation d'une posture particulière de la main, propre à en définir à la fois dimensions et contours. J'ai regretté de n'avoir pas pu vous fournir les données anthropométriques qui apporteraient une cohérence chiffrée entre les mesures de la main et celles de l'artefact; mais en toute hypothèse, ces données ne pourraient être que nos contemporaines de sorte qu'elles ne constitueraient pas un *réel renforcement scientifique de la description faite*. Une illustration actuelle, confrontant des mains modernes avec des briques de fouille, devrait mettre facilement en évidence la congruence main objet. Je n'ai pas été surpris de trouver dans ce travail les prémices de l'utilisation de dimensions corporelles comme unités de mesure. Ce que le langage et les usages anciens de mensuration nous en ont laissé rappelle que la main humaine y a joué un rôle prééminent; ainsi le "travers de doigt" empirique, resté longtemps utilisé en médecine clinique, désignait déjà une mesure égyptienne de longueur de même que la "paume" a été longtemps unité de mesure pour la taille des chevaux.

Souhaitant avoir répondu à votre attente, je vous adresse mes meilleures salutations

J.M.Thomine



**PROFESSEUR DOMINIQUE LE VIET**

PROFESSEUR ASSOCIÉ À LA FACULTÉ COCHIN PORT ROYAL  
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE CHIRURGIE  
EXPERT PRÈS LA COUR D'APPEL DE PARIS  
CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET RÉPARATRICE  
CHIRURGIE DE LA MAIN, MICROCHIRURGIE

105, AVENUE DE LA BOURDONNAIS  
75007 PARIS  
TÉL. : (33) 01-45-55-03-38  
FAX : (33) 01-47-53-83-89

Monsieur ROI

DLV/FM

Paris, le 03 Juillet 2002

Monsieur,

J'ai été amené à collaborer à l'élaboration du texte sur les rapports entre les mains et la conception du moule à briques. La théorie du rectangle déterminée par deux individus face à face permettant de définir la longueur, la largeur et la hauteur des briques de l'Obeid me semble très séduisante. En effet il s'agit d'une théorie tout à fait logique et les mains de, placées, comme cela est expliqué dans le rapport, peuvent très bien avoir servi à définir et à fixer les dimensions du moule à briques.

La main a toujours été, et est toujours, un formidable instrument de mesure et sans qu'on puisse l'affirmer de façon formelle, il semble logique de considérer que le moule à briques a été défini dans sa forme et ses dimensions à l'aide des mains et ce d'autant que l'on retrouve les rapports 4,1 et 2 comme dans les briques de l'Obeid final.

Fait à Paris, le 3 juillet 2002



Professeur Dominique LE VIET  
Président de la Société Française de Chirurgie de la Main

# Bibliographie

## Le moule à briques

- Araguas, P., 'Architecture de brique et architecture mudéjar.' *Mélanges de la Casa de Velázquez*. Vol. 23/23. Éditions Casa de Velázquez (1987) pp. 173-200.
- Araguas, P., *Brique et architecture dans l'Espagne médiévale (XII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècle)*. Éditions Casa de Velázquez (2004).
- Aurenche, O., 'L'Architecture mésopotamienne du 7<sup>e</sup> au 4<sup>e</sup> millénaire.' *Paléorient*. Vol. 7/2 (1981) pp. 43-55.
- Aurenche, O., 'Les éléments préfabriqués (briques).' *La Maison Orientale. L'Architecture du Proche-Orient ancien des origines au milieu du quatrième millénaire*. Vol. 1. Éditions Paul Geuthner (1981) pp. 60-70.
- Bertman, S., *Bricks' Handbook to Life in Ancient Mesopotamia*. Published by Oxford University Press (2005) pp. 186-188.
- Campbell, J.W.; Pryce, W., *Brick: A World History*. Published by Thames & Hudson (2005).
- Chazelles, C.A.; Klein, A.; Pousthomis, N., *Les cultures constructives de la brique de terre crue - Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue - 3*. Éditions de l'Esperou (2011).
- Cucciniello, R., *Mythes en terre cuite : Les temples en brique du Bengale occidental XVI<sup>e</sup> XIX<sup>e</sup> siècles*. Éditions Kailash (2006).
- Ellis, R. S., 'Foundation Deposits in Ancient Mesopotamia.' *Yale Near Eastern Research*, Vol. 2. Published by Yale University Press (1968) pp. 21-22.
- Foster, C.P., 'The Uruk Countryside'. *Household Archaeology and the Uruk Phenomenon: A Case Study from Kenan Tepe, Turkey*. University of California (2009) pp. 32-34.
- Guiheux, A., *L'ordre de la brique*. Éditions Mardaga (1995).
- Gurcke, K., *Bricks and Brickmaking: A Handbook for Historical Archaeology*. University of Idaho Press (1987).
- Hansen, D.P., *Art of the Early City-States' Art of the First Cities: The Third Millennium B.C. from the Mediterranean to the Indus*. Metropolitan Museum of Art (2003) p. 21.
- Hérodote., *Au sujet des briques mésopotamiennes*. Clio Livre 1 (vers 179 et 186). Texte établi et traduit par Legrand. Ph.E. Éditions les Belles Lettres (1995) p. 176 et p. 181.
- Huot, J.-L., 'L'urbanisation (3500-2700 av. J.C.).' *Une archéologie des Peuples du Proche-Orient. Tome 1*. Éditions Errance (2004) pp. 73-104.
- Jaquin, P., 'How Mud Bricks Work- Using Unsaturated Soil Mechanics Principles to Explain the Material Properties of Earth Buildings – A year of research.' *EWB-UK Research Conference 2010. From Small Steps to Giant Leaps...putting research into practice*. Hosted by The Royal Academy of Engineering 19th February 2010. Engineers Without Borders UK (2010) pp. 49-51.
- Jacobsen, T., 'The Cylinders of Gudea'. *The Harps that Once: Sumerian Poetry in Translation*. Published by Yale University Press (1987) pp. 410-420.
- Leick, G., 'Uruk.' *Mesopotamia. The Invention of the City*. Published by Penguin Books (2003) pp. 30-60.
- Malbran-Labat, F., 'Les briques inscrites de Suse (époque pré-achéménide).' *Syria*. Vol. 66/1-4. Institut Français du Proche-Orient. Éditions IFPO (1989) pp. 281-310.
- McIntosh, J.R. 'Mud.' *Ancient Mesopotamia: New Perspectives*. Published by ABC-CLIO Ltd (2005) p. 237.
- Moorey, P.R.S., 'Towards the standard rectangular brick.' *Ancient Mesopotamian Materials and Industries. The Archaeological Evidence*. Oxford University Press (1994) pp. 306-309.
- Oates, D., 'Innovations in Mud-Brick: decorative and structural techniques in ancient Mesopotamia.' *World Archaeology. Architectural Innovation*. Vol. 21/3. Published by Taylor & Francis, Ltd (1990) pp. 388-406.
- Peirs, G.; Daniel, F.; Bourreau, F., *La brique : Fabrication et traditions constructives*. Éditions Eyrolles (2004).
- Rebuffat, R.; Leriche, P.; Coarelli, F. et al., *La brique antique et médiévale. Production et commercialisation*. Publications de l'École Française de Rome (2000).
- Sauvage, M., *La brique. La brique et sa mise en oeuvre en Mésopotamie. Des origines à l'époque Achéménide*. Éditions Recherches sur les Civilisations (1998) pp. 17-26.
- Sauvage, M., 'Construction Work in Mesopotamia in the Time of the Third Dynasty of Ur (End of the Third Millennium BC).' *Archaeological and Textual Evidence. 2011 International Conference on Earthen Architecture in Asia*. Terrakorea Publishers (2011) pp. 55-65.
- Sauvage, M., 'Les briques de grande taille à empreintes de doigts : le Choga Mami Transitional et la culture de Oueili.' *Études mésopotamiennes : Recueil de textes offert à Jean-Louis Huot*. Éditions Recherches sur les Civilisations (2001) pp. 417-447.
- Wright, G.R.H., 'Mesopotamian brick construction.' *Ancient Building Technology: Construction*. Vol. 3. Published by Brill (2009) pp. 338-351.

## La main

- An, K.N.; Chao, E.Y.; Cooney, W.P.; Linscheid, R.L., 'Normative model of human hand for biomechanical analysis.' *Journal of Biomechanics*. Vol. 12/10. Published by Elsevier (1979) pp. 775-788.
- Barbotin, E., 'La Main.' *Humanité de l'Homme. Étude de philosophie concrète*. Série Théologie, 77. Éditions Aubier (1970) pp. 173-207.
- Bonola, A.; Caroli, A.; Celli, L., *La Main. Phylogenèse, Embryologie, Anatomie descriptive et fonctionnelle, Anatomie topographique et chirurgicale, Anatomie radiologique*. Éditions Piccin (1988).
- Boutan, M.; Casoli, V., *Mains et Préhensions. Entre fonctions et anatomie*. Éditions Sauramps Medical (2005).
- Craig, L.; Taylor, Ph.D.; Robert, J.; Schwarz, M.D., 'The Anatomy and Mechanics of the Human Hand.' *Artificial Limbs*. Vol. 2/2. Published by The Orthotics & Prosthetics Community (1955) pp. 22-35.
- Flanagan, J. R., Haggard, P., Wing, A. M., 'The Task at Hand.' *Hand and Brain. Neurophysiology and Psychology of Hand Movement*. Elsevier Academic Press (1996) pp. 5-13.
- Focillon, H., 'Éloge de la Main.' *Vie des formes*. Éditions Presses Universitaires de France (Paris 1996) pp. 103-128.
- Gentaz, E., *La Main, le Cerveau et le Toucher*. Éditions Dunod (2009).
- Guillaud, E., *Contribution vestibulaire au contrôle des mouvements du bras lors d'une rotation du corps*. Thèse de doctorat présentée à la faculté des Études Supérieures de l'Université Laval Québec (2006).
- Hatwell, Y.; Streri, A.; Gentaz, E., *Toucher pour Connaître. Psychologie cognitive de la perception tactile manuelle*. Éditions Presses Universitaires de France (2000).
- Hatwell, Y.; Streri, A.; Gentaz, E., *Touching for Knowing*. John Benjamins Publishing Company (2003).
- Jacobson, M.D.; Raab, R.; Fazeli, B.M.; Abrams, R.A.; Botte, M.J.; Lieber, R.L., 'Architectural design of the human intrinsic hand muscles.' *The Journal of Hand Surgery*. ASSH. Vol. 17/5. Elsevier (1992) pp. 804-809.
- James R. Doyle, M.D., 'Anatomy and function of the palmar aponeurosis pulley.' *The Journal of Hand Surgery*. Vol. 15/ 1. Published by Elsevier (1990) pp. 78-82.
- Johansson, R. S., 'Sensory input and control of grip.' *Sensory Guidance of Movement. Novartis Foundation Symposium*. Vol. 218. Published by Wiley & Sons (1998) pp. 45-59.
- Jones, L.A.; Lederman, S.J., *Human Hand Function*. Published by Oxford University Press (2006).
- Köhler, W., *Psychologie de la forme*. Éditions Gallimard (2000).
- Lardry, J-M.; Raupp, J.-C.; Damas, P., 'Étude Morphologique du Poignet et de la Main.' *Kinésithérapie, la Revue*. Vol. 6/56-57. Published by Elsevier (2006) pp. 42-52.
- Lazorthes, G., 'Le toucher.' *L'ouvrage des sens, fenêtre étroite sur le réel*. Éditions Flammarion (1986) pp. 23-45.
- Le Nen, D., *L'anatomie au creux des mains. Au confluent des sciences et de l'art*. Éditions L'Harmattan (2007).
- Lederman, S.J.; Klatzky, R.L., 'Extracting object properties through haptic exploration.' *Acta Psychologica*. Vol. 84. Published by Elsevier Science (1993) pp. 29-40.
- Leroi-Gourhan, A., 'Le cerveau et la main.' *Le Geste et la Parole. Technique et langage*. Éditions Albin Michel (1964) pp. 40-89.
- Molina, M.; Jouen, F., 'Modulation of manual activity by vision and in human newborns.' *Developmental Psychobiology*. Vol. 38/2. Published by Wiley-Intersciences (2001) pp. 123-132.
- Molina, M.; Jouen, F., 'Modulation of the palmar grasp behavior in neonates according to texture property'. *Infant Behavior and Development*. Vol. 21. Published by Elsevier (1998) pp. 659-666.
- Montagu, A., *La Peau et le Toucher. Un premier langage*. Éditions du Seuil (1979).
- Montagu, A., *Touching : The Human Significance of the Skin*. Columbia University Press (1971).
- Moran, C.A., 'Anatomy of the Hand.' *The Journal of the American Physical Therapy Association*. Vol. 69. Published by the APTA (1989) pp. 1007-1013.
- Mountcastle, V.B., *The Sensory Hand. Neural Mechanisms of Somatic Sensation*. Published by Harvard University Press (2005).
- Napier, J.R., 'The Prehensile Movements of the Human Hand.' *The Journal of Bone and Joint Surgery*. Vol. 38B/4. Published by JBSB (1956) pp. 902-913.
- Piveteau, J., *La Main et l'Hominisation*. Éditions Masson (1991).
- Putz, R.V.; Tuppek, A., 'Evolution of the hand.' *Handchir Mikročir Plast Chir Journal*. Vol. 31/6. Published by Thieme (1999) pp. 357-361.
- Schieber, M.H., 'Individuated Finger Movements: Rejecting the Labeled-Line Hypothesis.' *Hand and Brain. Neurophysiology and Psychology of Hand Movement*. Published by Academic Press (1996) pp. 81-98.
- Schieber, M.H.; Santello, M., 'Hand function: peripheral and central constraints on performance.' *APS. Journal of Applied Physiology*. Vol. 96/6. Published by the American Physiological Society (2004) pp. 2293-2300.

- Semjen, A.; Summers, J. J.; Cattaert, D., 'Hand coordination in bimanual circle drawing.' *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. Vol. 21/5. Published by the American Psychological Association (1995) pp. 1139-1157.
- Servos, P., 'The Visual Pathways Mediating Perception and Prehension.' *Hand and Brain. Neurophysiology and Psychology of Hand Movement*. Published by Academic Press (1996). pp. 15-31.
- Shimizu, Y.; Saida, S.; Shimura, H., 'Tactile pattern recognition by graphic display: importance of 3D information for haptic perception of familiar objects.' *Perception et Psychophysics*. Vol. 53. Published by Springer (1993) pp. 43-48.
- Smith, A.M., 'Finger Movements: Control.' *Encyclopedia of Neuroscience*. Published by Academic Press (2009) pp. 221-225.
- Steven, F.; Viegas, M.D.; Satoshi Yamaguchi, M.D.; Nolan, L.; Boyd, M.S.; Rita, M.; Patterson, Ph.D., 'The Dorsal Ligaments of the Wrist: Anatomy, Mechanical Properties, and Function.' *The Journal of Hand Surgery*. Vol. 24/3. Elsevier (1999) pp. 456-468.
- Streri, A.; Gentaz, E. 'Cross-modal recognition of shape from hand to eyes and handedness in human newborns.' *Neuropsychologia*. Vol. 42/10. Elsevier (2004) pp. 1365-1369.
- Thieffry, S., *La Main de l'homme*. Éditions Hachette (1973).
- Thomine, J-M., 'Examen Clinique de la main'. *Traité de chirurgie de la main*. Éditions Masson (1980) pp. 663-698.
- Thoumie, P.; Pradat-Diehl, P., *La Préhension*. Éditions Springer-Verlag France (2000).
- Tubiana, R.; Thomine, J-M., *La Main. Anatomie Fonctionnelle et Examen Clinique*. Éditions Masson (1990).
- Tubiana, R.; Thomine, J-M.; Mackin, E., *Functional Anatomy'. Examination of the Hand and Wrist*. Published by Martin Dunitz Ltd (1996) pp. 1-156.

Extrait de *La Théorie Sensorielle. I - Les Analogies Sensorielles (2013) Roi, P. & Girard, T.* Published by First Edition Design Publishing. Library of Congress Cataloging in Publication Data.  
 Dépôt légal à la Bibliothèque royale de Belgique.

Tous droits réservés ©2013. Philippe Roi et Tristan Girard

Contact : [theoriesensorielle@gmail.com](mailto:theoriesensorielle@gmail.com)