



L'ASIE, SOURCE DE SCIENCES ET DE TECHNIQUES

HISTOIRE COMPARÉE DES IDÉES
SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DE L'ASIE

■ Michel SOUTIF



**L'ASIE,
SOURCE DE SCIENCES ET DE TECHNIQUES**

HISTOIRE COMPARÉE DES IDÉES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DE L'ASIE

Couverture :
Joueurs de xiang qi (échecs chinois) sur le trottoir à Pékin en 1979
Boussole Han (Ier siècle après J.C.)
- Photos de l'auteur -

Réalisation et mise en page, Centre Technique Grenoble Sciences

ISBN 2.7061.0630.6

Copyright : Presses Universitaires de Grenoble
B.P. 47X – 38040 Grenoble Cedex

**L'ASIE,
SOURCE DE SCIENCES
ET DE TECHNIQUES**

**HISTOIRE COMPARÉE DES IDÉES
SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DE L'ASIE**

Michel SOUTIF

**Presses Universitaires de Grenoble
1995**

La Collection Grenoble Sciences

La Collection Grenoble Sciences fut créée à l'Université Joseph Fourier avec un triple objectif :

- permettre d'offrir aux étudiants et usagers des ouvrages à des prix convenables,
- constituer une mémoire pour d'excellents documents qui restent souvent chez leurs auteurs,
- réaliser des ouvrages correspondant vraiment à un objectif clair, en contrepoint des ouvrages réalisés par rapport à tel ou tel programme plus ou moins officiel.

Les documents sont, pour la plupart, publiés dans le seul cadre de l'Université Joseph Fourier. Ceux qui sont destinés à un plus vaste public sont sélectionnés, critiqués par un comité de lecture et édités dans cette collection spécifique des Presses Universitaires de Grenoble.

Directeur de la Collection Grenoble Sciences

Jean BORNAREL, Professeur à l'Université Joseph Fourier - Grenoble 1

Comité de lecture de L'Asie, source de Sciences et de Techniques:

- P. GENTELLE, Directeur du Laboratoire d'Archéologie de l'Asie au CNRS à Paris
N. FÉLICI, Professeur à l'Université Joseph Fourier - Grenoble 1
P. HICTER, Directeur de l'ENSEEG à l'Institut National Polytechnique de Grenoble
C. NOZIÈRES, Professeur à l'Université Joseph Fourier - Grenoble 1

Déjà parus :

- L'ergomotricité. Corps, travail et santé - M. Gendrier
Chimie. Le minimum vital - J. Le Coarer
Enzymes - J. Pelmont
Mathématiques pour les sciences de la nature et de la vie - F. et J.P. Bertrandias
Endocrinologie. Fondements physiologiques - S. Idelman
Minimum competence in scientific English - J. Upjohn, S. Blattes et V. Jans
Analyse numérique et équations différentielles - J.P. Demailly
Introduction à la Mécanique statistique - E. Belorizky et W. Gorecki
Exercices corrigés d'Analyse (tomes 1 et 2) - D. Alibert
Bactéries et environnement. Adaptations physiologiques - J. Pelmont
La plongée sous-marine à l'air. L'adaptation de l'organisme et ses limites - P. Foster
Listening comprehension for scientific English - J. Upjohn
Electrochimie des solides - C. Déportes *et al.*
La Turbulence - M. Lesieur
Exercices et problèmes corrigés de Mécanique statistique - E. Belorizky et W. Gorecki
La symétrie en mathématiques, physique et chimie - J. Sivardière
La cavitation. Mécanismes physiques et aspects industriels - J.P. Franc *et al.*

A paraître :

- Introduction aux variétés différentielles - J. Lafontaine
Devenir et effets du médicament dans l'organisme - P. Demenge

Je dédie cet ouvrage à deux disparus :

- mon collègue R. Bouchez, qui m'a converti à l'histoire des sciences,
- Monsieur Weng Di Min, directeur général de l'Instrumentation à Pékin, qui m'a fait découvrir et aimer l'éblouissante civilisation chinoise.

夫樂者樂也

荀子 (樂論)

Donc la musique est la joie même

Xun Zi (Yue Lun)

Cette page est laissée intentionnellement en blanc.

INTRODUCTION

Cet ouvrage correspond à un cours présenté depuis plusieurs années devant un auditoire composé d'étudiants en sciences (DEUG A et B) et en sciences humaines (DEUG d'histoire et de philosophie).

La volonté d'être compris d'une assemblée aussi hétérogène explique certains développements de même qu'elle justifie le niveau scientifique très limité.

Il est nécessaire, pour bien comprendre l'évolution des connaissances scientifiques et des développements techniques de tel ou tel pays, de les placer dans leur contexte historique, social et économique. Il est également certain que l'influence de la religion dominante n'est pas négligeable. Malheureusement, notre enseignement secondaire néglige à peu près totalement l'histoire de l'Asie, c'est-à-dire celle des deux tiers de l'humanité.

C'est pourquoi l'expérience nous a montré qu'il était indispensable de brosser, dans une première partie, un tableau succinct des principales phases du développement de l'Inde, de la Chine et du Japon. On évoque également le rôle d'intermédiaire entre ces pays, joué par le Tibet et la Corée, et celui des diverses voies de communication entre Europe et Asie. Ces éléments très simplifiés peuvent constituer un aide-mémoire introductif pour tous ceux qui auraient à se pencher sur l'histoire moderne de ces pays. Par contre cette dernière a été, pour alléger l'exposé, abrégée à l'extrême, les lecteurs étant censés en avoir une teinture.

La deuxième partie traite des connaissances de base qui ont partout rythmé le développement de l'humanité : la roue, la céramique, la métallurgie du bronze et du fer, les techniques de l'écriture.

Enfin, les troisième et quatrième parties exposent la contribution des pays d'Asie à l'évolution des sciences fondamentales et à leurs applications en insistant sur la manière dont ces connaissances ont diffusé vers l'Europe et sur la chronologie de cette transmission. Dans cette dernière partie, la référence fondamentale est évidemment celle de l'équipe de Joseph Needham sans laquelle rien n'aurait été possible. Faute de pouvoir la citer à chaque ligne, je tiens ici à lui rendre hommage.

On pourra regretter que seules les sciences dites exactes soient étudiées. Il est clair que des chapitres sur la science du vivant et sur la médecine auraient une place importante dans un exposé plus général, mais cela dépasse mes compétences.

L'objet de cet enseignement n'a pas d'autre but que de montrer aux lecteurs combien l'homme occidental s'imagine à tort détenir l'exclusivité de la compétence scientifique et à quel point la construction de ce qui fait notre univers moderne a été le fruit du travail de l'humanité toute entière et non d'un petit cercle d'individus plus "civilisés".

Puisse ainsi chacun apprendre à respecter et à écouter l'autre, en partageant avec Confucius la "vertu d'humanité", le "ren" chinois qui s'écrit en groupant la clé de l'homme et le chiffre deux : 仁 .

N.B. Pour la transcription des mots chinois, nous avons adopté la notation "pin-yin", la seule qui soit officielle en Chine Continentale.

La calligraphie des caractères chinois a été réalisée par François Tchéou

PREMIÈRE PARTIE

***HISTOIRE DU DÉVELOPPEMENT
DES PAYS D'ASIE***

Cette page est laissée intentionnellement en blanc.

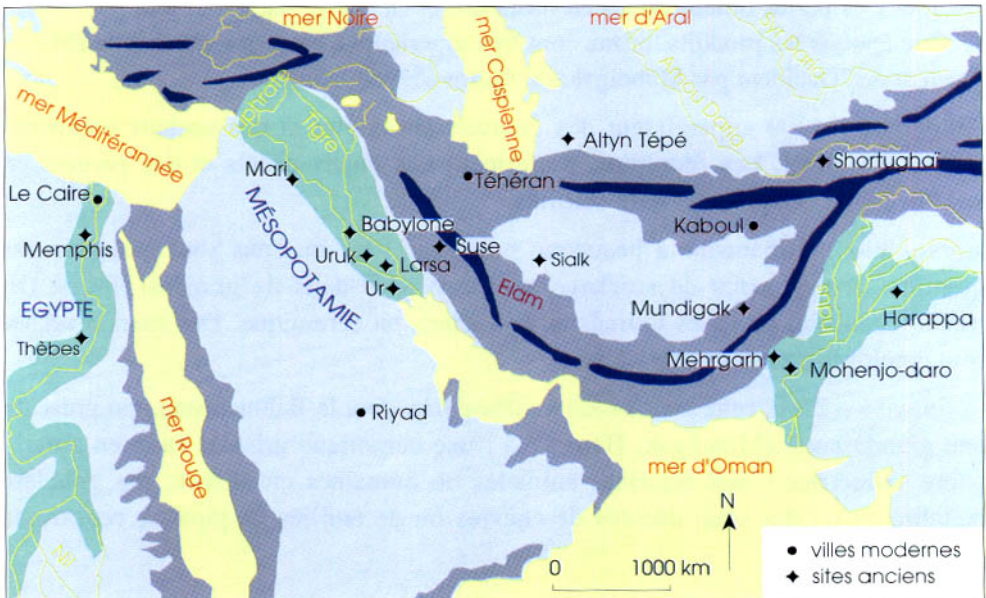
1 - L'INDE

1. LA CIVILISATION HARAPPÉENNE (VALLÉE DE L'INDUS)

Pendant environ 1000 ans, une civilisation extrêmement brillante a fleuri dans la vallée de l'Indus avec deux cités phares : Harappa et Mohenjo Daro. Apparue toute structurée en - 2600, elle disparaît tout aussi brutalement en - 1600. Pendant longtemps l'origine et la chute de ces cités constituèrent un mystère pour l'historien. Si leur disparition continue à rester incomprise, la formation de ces cités à partir du néolithique s'est bien éclairée grâce aux fouilles françaises menées depuis 1980 sur le site de Mehrgarh au Balouchistan.

1.1. Mehrgarh

Ce site est situé à quelque distance de la rive droite de l'Indus, sur le flanc du plateau aride du Balouchistan, à 700 mètres d'altitude au pied du col du Bolan, qui permet de communiquer vers le Nord-Ouest avec les régions de l'Hindu Kush (fig. 1).



1 - Les premières grandes civilisations

On retrouve là une situation analogue à celle des premières civilisations néolithiques du Moyen-Orient qui se développèrent sur les flancs du Croissant fertile, en particulier ceux du Zagros, plutôt qu'en plaine. Il est possible qu'une telle situation ait l'avantage de permettre de doubler les récoltes d'hiver par une transhumance d'été et une deuxième récolte d'altitude compensant ainsi les très mauvais rendements des cultures de graminées sauvages.

La falaise de Mehrgarh a été entamée par une boucle de la rivière et laisse apparaître une succession continue d'installations datées de – 7000 à – 2500.

La couche initiale est constituée d'une agglomération pré-céramique, où les ossements d'animaux proviennent exclusivement de la chasse, tandis que l'orge cultivée est semi-sauvage. Les constructions, en briques d'argile sèche mêlée de paille, permettent de suivre l'évolution de la domestication des végétaux en conservant l'empreinte en creux des épis.

Ensuite apparaissent le blé dur et des squelettes d'ovins sans doute domestiques [une tombe datée de – 7000 renferme des chevreaux]. Vers – 6000, de grands bâtiments de plus de 3 mètres de haut comportent des compartiments rectangulaires en briques longues pour stocker l'orge et le blé et l'on trouve des paniers tressés rendus étanches par du bitume ou de l'argile.

Vers – 5000, les restes de bovins (zébus et buffles) prédominent et leur taille diminue prouvant une élimination sélective des taureaux. La céramique s'affine et utilise un dégraissant (pierre pilée). Elle se spécialise à côté d'ateliers de peausserie et de stéatite. Des perles ornementales en turquoise et en cuivre natif font leur apparition. A cette époque les produits locaux sont très supérieurs à ceux qui arrivent de l'Hindu Kush et de l'Occident par Mundigak, de l'autre côté du Bolan.

Autour de – 4000 apparaissent des creusets en calotte et des cachets compartimentés en métal. Les sépultures renferment des objets usuels et des parures en stéatite cuite et en produits semi-vitrifiés.

Vers – 3000, l'urbanisme a beaucoup progressé : les maisons sont groupées par quartiers et des jarres de stockage sont entassées dans de grandes pièces. On trouve beaucoup de vases tournés et de cachets en céramique. Des tours à archet sont employés pour les petits objets.

Enfin, vers – 2700, cette civilisation a diffusé dans tout le Balouchistan, qui présente une grande unité (Mundigak, Hamri ...) : une céramique grise et cuite en atmosphère réductrice¹, des figurines animales ou humaines en albâtre, des gobelets métalliques ou des plats décorés de chèvres ou de feuilles de pipal se retrouvent partout (fig. 2).

1 Voir le chapitre "Céramique".



2 - Statuette retrouvée à Mehrgarh - environ 2700 avant J.C.
femme portant un bébé - terre cuite

C'est alors que l'explosion de l'activité et la recherche des voies de communication vont déplacer ces installations dans la vallée, vers le fleuve.

1.2. Les grandes cités : Mohenjo Daro, Harappa

Tout le long de l'Indus et de ses affluents en région de plaine se développent, à partir de – 2600¹, des cités plus ou moins importantes à l'image de Mohenjo Daro (fig. 3) que nous allons décrire, en gardant à l'esprit que la voie de communication, l'Indus, a 4 fois le débit moyen du Nil et souffre de très violentes crues en été.



3 - Buste du "roi prêtre" - stéatite blanche - Mohenjo Daro

La ville de Mohenjo Daro s'étend sur plusieurs centaines d'hectares au sud d'une citadelle constituée par une plate forme artificielle. Les artères principales se coupent à angle droit délimitant des maisons de deux étages en briques cuites ou séchées s'ordonnant autour d'une cour. La plupart des maisons est équipée de canalisations d'arrivée et d'écoulement d'eau avec des salles de douche. La cité renferme des ateliers, des entrepôts et d'immenses greniers (fig. 4).

¹ Points de repère : IV^eme dynastie d'Egypte (les pyramides de Gizeh) – 2600.
Fin de Sumer 1^{ère} période, et dynastie d'Akkad (Sargon) – 2340.



4 - Vue aérienne d'un bloc d'habitations à Mohenjo Daro

Toute la vallée fait l'objet d'une très large irrigation permettant la culture de blé, d'orge, de pois, de sésame ainsi que du coton. De nombreux sceaux en stéatite durcie au feu représentent des animaux et comportent une écriture non déchiffrée d'environ 270 signes d'origine pictographique (fig. 5).



5 - Sceaux en stéatite de Mohenjo Daro - Musée National de Delhi

Cette civilisation a été très homogène et totalement immobiliste : Mohenjo Daro comporte 9 niveaux de construction (sans doute après des dévastations dues aux crues de l'Indus). Ces niveaux sont quasi identiques de – 2600 à – 1600, date à laquelle la ville s'effondre entièrement. La seule évolution notable est l'apparition du cheval vers – 2000.

Rayonnement : Toute expansion vers l'Est est bloquée par le désert du Thar et vers le Nord par les contreforts de l'Himalaya et du Kara Korum. Les relations de la vallée de l'Indus vont essentiellement se faire vers l'Afghanistan où elles franchissent l'Hindu Kush pour atteindre l'Amou Daria. On retrouve des sceaux harappéens en Mésopotamie vers – 2300 et on signale l'exportation de produits laitiers jusqu'en Arabie¹.

En Bactriane, les niveaux I et II du site de Shortughai, datés de – 2200, montrent une grande analogie avec la civilisation de l'Indus : un grand canal de 25 km amène l'eau de la Kokcha (affluent de l'Amou Daria) pour les cultures irriguées, tandis que sur le plateau l'orge et le millet sont cultivés.

L'élevage porte sur les chèvres et les moutons, mais aussi sur le buffle à bosse qui n'est pas originaire d'Asie Centrale. Une poterie à motifs noirs de ficus (qui ne pousse pas dans la région) sur fond rouge, des coquillages de l'Océan Indien, des sceaux en stéatite confirment les échanges avec l'Indus, vers lequel Shortughai exporte des lapis-lazuli provenant du Pamir.

A partir de – 1900, le niveau se dégrade et la ville disparaît en – 1600 (massacres).

2. *L'INVASION ARYENNE*

A partir de – 1800, s'infiltrèrent par le Nord-Ouest, à travers les cols qui séparent l'Inde de l'Afghanistan, des pasteurs nomades et guerriers munis d'armes de bronze et de chars légers (roues à rayons) tirés par des chevaux. Ils proviendraient d'une vaste culture du bronze et du cheval qui s'est développée de l'Oural au Baïkal et du Nord à la Caspienne et constituera à partir du XVII^e siècle avant J.C. la culture d'Andronovo². De ce creuset seraient également issus les envahisseurs de l'Iran et les Scythes de la Russie Méridionale, qui ont en commun avec eux des affinités linguistiques et toute une religion³. On les groupe sous la dénomination d'Indo-Iraniens ou d'Aryens. Ces envahisseurs sont organisés en tribus indépendantes dirigées par un rajâ assisté d'une assemblée populaire et ils vont lentement conquérir les villages des agriculteurs autochtones en commençant probablement par la région entre Swât et Yamunâ.

Entre – 1500 et – 900 sont composées les 1028 hymnes du Rig Veda, manière mnémotechnique de transmettre le savoir et la religion en absence d'écriture. Au premier niveau de la théologie védique, le monde est créé par Varuna et organisé par

1 Gouin, P. - 1991 - *Paléorient*, La Recherche, 238, p. 1406.

2 Ekuzmina, E. - 1993 - *La culture d'Andronovo*, Dossiers Archéologia, 185, p. 82.

3 Dumezil, G. - 1985 - *Heur et malheur du guerrier*, Flammarion.

Mithra. Au deuxième niveau, Indra est le dieu fort et conquérant et au troisième niveau les jumeaux Nasatya sont dispensateurs de santé, de richesse, de bonheur. On retrouve cette tri-fonctionnalité dans l'Avesta, équivalent iranien du Rig Veda et dans de nombreuses légendes européennes. Les Aryens gagnent peu à peu la vallée du Gange et toute l'Inde du Nord sans développer de civilisation urbaine, puis les tribus entrent en lutte pour constituer des Etats et, à partir de - 900, le fer apparaît pour les armes et le défrichage. Les échos de cette période se retrouvent dans les deux grands poèmes épiques du Mahabharata et du Ramayana. Dans le premier de ces poèmes, les 5 frères Pandava luttent pour retrouver la direction de leur royaume dont ils ont été évincés et l'on retrouve parmi eux les trois niveaux de fonction des Vedas : Yudhisthira est l'ainé et le chef, Arjuna et Bhima la force, chevaleresque ou brutale, et les jumeaux Nakula et Sahadeva incarnent la joie, la bonté et l'habileté.

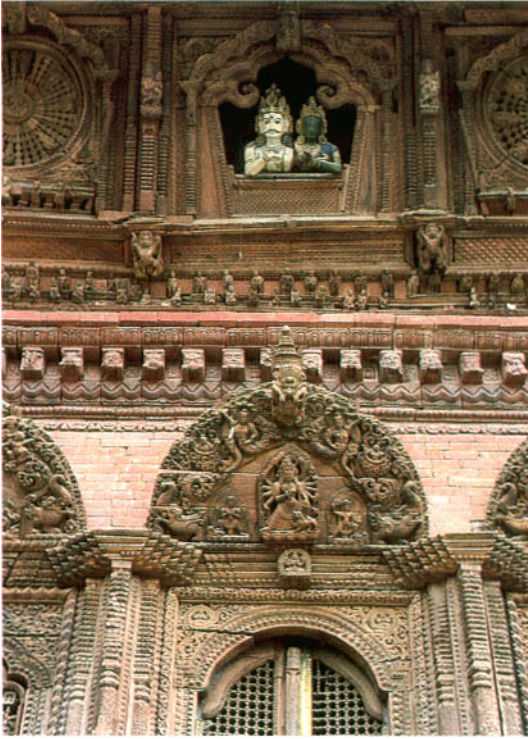
Parmi les royaumes qui joueront un rôle important, citons le Magadha sur la rive Sud du Gange. Dans ces royaumes apparaissent des corps de métiers spécialisés, servis souvent par les autochtones : joailliers, vanniers, tisserands, teinturiers, en plus des forgerons et potiers primitifs, tandis que les envahisseurs donnent les castes religieuses (brahmanes) et militaires (kshatriya).

Très attachés aux transmissions traditionnelles, les brahmanes repoussent longtemps l'usage de l'écriture. Finalement celle-ci, de type alphabétique (le Brahmi) ne se généralisera pas avant le règne d'Açoka (- 269 à - 232).

De - 900 à - 500, l'exégèse et l'enseignement du Veda conduisent à la composition des Brahmanas et des Upanishad, mais la religion populaire évolue en parallèle vers l'Hindouisme actuel, dans lequel le dieu primordial, Brahma, assisté de Çiva (dieu créateur et destructeur) et de Vishnu (le préservateur), est entouré d'une multitude de dieux secondaires. Ces dieux peuvent revêtir toutes sortes "d'avatars" spécialisés. Ainsi, parmi les dix incarnations de Vishnu, la plus importante est Krishna qui, dans sa jeunesse, faisait danser les bergères, puis se consacre à l'extermination des démons et joue le rôle de conseiller des Pandava dans le Mahabharata. Çiva, souvent représenté par un linga (phallus), a pour parèdre (contrepartie féminine) la déesse Parvati (fig. 6) et pour monture le taureau Nandi.

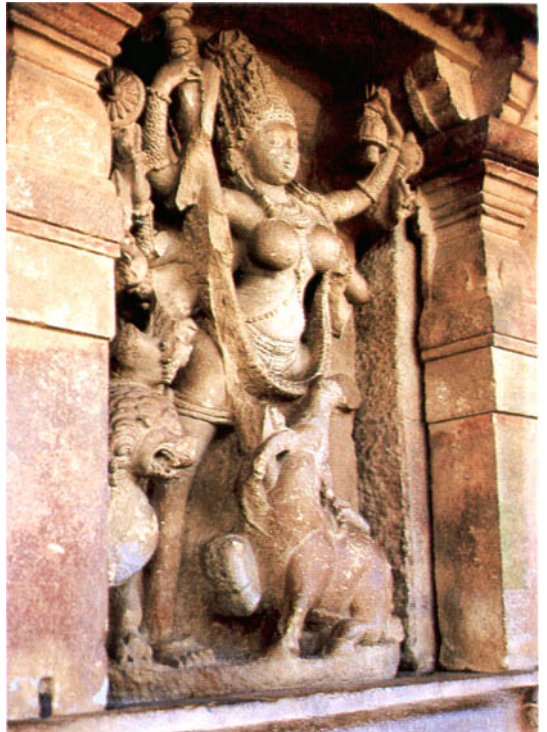
Parvati peut revêtir des aspects redoutables sous la forme de Durga ou terrifiants en tant que Kali (fig. 7).

Dans la pratique religieuse hindouiste, chaque pratiquant se réclame plus spécifiquement d'un avatar déterminé qu'il adore dans un temple spécialisé.



6 - Çiva et Parvati - temple
de Çiva à Kathmandou

7 - Durga terrassant le Démon
VIème siècle
Aihole, capitale des Châlukya
(Karnataka)



DATES	INDE	CHINE	JAPON	INTERFACES CORÉE - TIBET	MOYEN ET PROCHE ORIENT	EUROPE
- 7000	Mehrgarh	Yangshao Longshan			Hacilar Çatal Höyük El Obeid Uruk - 2370 : Akkad Ur III Hammourabi	
- 2000	Mohenjo Daro				Destruction de Cnossos Ramsès II	
- 1500		Dynastie Shang			David	Principautés Celtiques Hallstatt
- 1000		Dynastie Zhou			Assurbanipal Nabuchodonosor	Athènes Rome
- 750	Bouddha	Printemps et Automnes Confucius			Darius Ier Alexandre	Salamine - La Tène Bataille de Chéronée (- 338)
- 500	Alexandre franchit l'Indus - 326	Royaumes Combattants			Empire Séleucide	Destruction Carthage
- 250	Dynastie Maurya Açoka	Qin Shi Huang Di Dynastie Han	Epoque Yayoi	Wiman en Corée	Destruction du Temple (70)	Auguste
0			Epoque Kofun			
100	Kanischka			Trois Royaumes Corée		
200		Trois Royaumes			Dynastie Sassanide	
300	Dynastie Gupta					Partition de l'Empire Romain
400		Wei du Nord				Bataille des Champs Catalauniques (451)

500		Dynastie Sui	Shotoku Taishi		Chosroës Ier (Ctesiphon)	Fin Empire Romain d'Occident
600	Harsha	Tang		Songtsen Gambo (Tibet)	Mahomet	
700		Xuan Zong Bataille de Talas (751)	Nara	Silla unifié en Corée	Califat Omeyyade	Bataille de Poitiers (732)
800			Heian Kyo	Thisong Detsen (Tibet)	Califat Abbasside	Charlemagne
900		Song		Dynastie de Koryo (Corée)		
1000						Bataille d'Hastings (1066)
1100	Sultanat de Delhi		Kamakura		Croisés à Jérusalem	
1200	----- Gengis Khan et les Mongols -----				Bataille d'Ain Jalut (1260)	Les Mongols prennent Kiev (1240)
1300		Dynastie Yuan	Muromachi	Tsong Kha-Pa (Tibet)		La peste noire
1400		Ming		Dynastie Li (Corée)		Prise de Constantinople (1453)
1500	Babur : les Moghols				Soliman le Magnifique	Christophe Colomb en Amérique
1600	Aurengzeb	Qing	Bataille Sekigahara (1600)	5ème Dalai Lama (Tibet)	Shah Abbas (Ispahan)	Révolution scientifique : Galilée
1700	Bataille de Plassey (1757)		Edo			Révolution française
1800	Les Anglais	Les guerres de l'opium	Révolution Meiji		Napoléon en Egypte	Marx et Engels
1900		La République		Annexion de la Corée par le Japon	Atatürk	
1950	Indépendance (1947)	République Populaire (1949)	Constitution de Mac Arthur (1946)	Libération de la Corée (1945)		l'ONU et l'UNESCO