



**HAL**  
open science

# La vie de Ratnamati dans le Xu Gaoseng Zhuan et la transmission de savoirs mathématiques en contexte bouddhique

Satyanad Kichenassamy, Ruixin Ma

► **To cite this version:**

Satyanad Kichenassamy, Ruixin Ma. La vie de Ratnamati dans le Xu Gaoseng Zhuan et la transmission de savoirs mathématiques en contexte bouddhique. *Journal des Savants*, 2022, 2022 (2), pp.299-328. hal-03841173

**HAL Id: hal-03841173**

**<https://hal.science/hal-03841173>**

Submitted on 28 Nov 2022

**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.

JOURNAL  
DES  
SAVANTS

FONDÉ EN 1665



PARIS  
ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

*JUILLET - DÉCEMBRE 2022*



La vie de Ratnamati 勒那漫提  
dans le *Xu Gaoseng Zhuan* 續高僧傳  
et la transmission de savoirs mathématiques  
en contexte bouddhique

Satyanad KICHENASSAMY<sup>1</sup> et MA Ruixin<sup>2</sup> 马瑞欣

On montre, par l'analyse d'un texte chinois jamais traduit, que les textes bouddhiques fournissent des éléments nouveaux sur l'évolution des idées mathématiques en Inde comme en Chine, et qu'une analyse des sources chinoises mathématiques du point de vue de l'indianisme permet de répondre à des questions relatives à l'Inde comme à la Chine. Nous situons d'abord cette étude dans le cadre de la compréhension des épistémologies mathématiques indienne et chinoise, et rappelons quelques éléments de contexte. Nous présentons ensuite trois textes et leur traduction : la biographie de Ratnamati, comprenant le défi mathématique qu'il lance à Qimuhuaiwen ; la biographie de Qimuhuaiwen, également en chinois ; et enfin un passage célèbre de l'histoire de Nala et Damayanti. Nous analysons brièvement à ce propos le contenu mathématique de ces passages, et en tirons les enseignements. Une conclusion résume les apports de l'étude, et les place dans une perspective plus vaste.

Les mathématiques indiennes et chinoises ont fourni certains des éléments décisifs de la synthèse provisoire, élaborée dans les deux derniers siècles, que l'on appelle mathématique<sup>3</sup> moderne. Cette dimension fut perçue très tôt par Colebrooke. Son ouvrage classique<sup>4</sup> mettait en effet en évidence dès 1817 les origines indiennes

---

1. satyanad.kichenassamy@univ-reims.fr – site internet : <https://www.normalesup.org/~kichenassamy/>

2. maruixin2@gmail.com

3. Le singulier que préconise Bourbaki, sans doute influencé par l'usage allemand et italien, récuse en creux des divisions d'un autre âge entre mathématiques pures et appliquées, ou algèbre, géométrie, arithmétique et analyse. Le pluriel étant plus fréquent en français, nous ne l'excluons pas pour autant.

4. H. T. Colebrooke, *Algebra, with Arithmetic and Mensuration, from the Sanskrit of Brahmagupta and Bhascara*, Londres, J. Murray, 1817.

probables de l'algèbre de la Renaissance. Nous savons maintenant que la vision des mathématiques fournie par l'enseignement élémentaire est dans une large mesure une fiction élaborée dans les deux derniers siècles, dans l'espoir de rendre accessibles les contenus utiles au plus grand nombre. C'est ainsi que le « théorème de Thalès » n'est pas appelé ainsi dans la plupart des pays d'Europe et d'ailleurs, Euclide n'associe aucun nom aux théorèmes de ses *Éléments*<sup>5</sup>. L'évolution des idées et, à travers elle, la nature même des mathématiques contemporaines, reste dans une large mesure problématique. La recherche s'est heurtée à deux obstacles majeurs. D'abord, les sources mathématiques indiennes sont très lacunaires pour la période allant des derniers siècles de l'ère chrétienne au traité d'Āryabhaṭa (499). Les sources chinoises font bien état de textes mathématiques identifiés comme indiens, datant des premiers siècles de l'ère, mais ils ne sont connus que par leurs titres. Ces textes auraient pu fournir des jalons entre la géométrie des *Sulvasūtra*-s, contemporaine de l'approfondissement de la réflexion théorique sur le rituel à l'époque des Upaniṣads et des Brāhmaṇas, et le *gaṇita* des auteurs postérieurs au cinquième siècle. Si des familles de mathématiciens installés en Chine sous les Tang, et identifiées comme indiennes, ont eu une influence significative sur la science chinoise, les textes antérieurs manquent, même si des recoupements permettent de suggérer des liens entre l'astronomie indienne et chinoise dès les débuts du bouddhisme en Chine. Le second problème concerne la nature des justifications en mathématiques. Les textes chinois semblent présenter des résultats généraux principalement sous forme d'exemples numériques<sup>6</sup>, alors que les textes indiens fournissent principalement des résultats généraux, souvent sans exemples dans les textes les plus anciens. Dans les deux cas, la preuve semblait soit absente, soit présentée de façon allusive dans des commentaires tardifs. Nous savons maintenant que, dans les textes indiens, la preuve est codée par la structure discursive, ce qui en fait des *discours apodictiques*<sup>7</sup> – intégrant définitions, théorèmes et dérivations dans une même texture discursive –, forme que l'on retrouve également dans des textes mathématiques modernes, sous tous les horizons. Comme les mathématiciens chinois étaient en relation avec les mathématiciens indiens, l'omission d'énoncés généraux ou de

5. Voir par exemple Henry Plane, « Le théorème de Thalès : Une invention française du xx<sup>e</sup> siècle », *Bulletin Inter-IREM – Commission Premier Cycle*, 1995, s. l., p. 68-85. <https://www.univ-irem.fr/spip.php?article1236>.

6. On observe un phénomène similaire en Italie à la Renaissance (S. Kichenassamy, « Continued proportions and Tartaglia's solution of cubic equations », *Historia Mathematica* 42/4, nov. 2015, p. 407-435). Il est remarquable que Tartaglia, auteur de la première traduction des *Éléments* d'Euclide en un vernaculaire en 1543, n'a pas recours à la forme « théorème-démonstration » lorsqu'il s'agit de défendre l'originalité de ses propres travaux.

7. S. Kichenassamy, « Brahmagupta's apodictic discourse », *Gaṇita Bhāratī* 41/1, 2019, p. 93-113. Voir aussi « Translating Sanskrit Mathematics », *Aestimatio*, n. s. 1, 2020, p. 183-204, et « Apodictic discourse and the Cauchy-Bunyakovsky-Schwarz inequality », *Gaṇita Bhāratī* 42/1, 2020, p. 128-147.

dérivations était nécessairement délibérée, et reflétait donc une épistémologie à préciser. Le présent travail apporte des éléments textuels nouveaux sur ces deux points, historique et épistémologique, par l'examen de sources bouddhiques. D'une part, environ deux siècles avant les mathématiciens indiens installés à la cour des Tang, il y avait en Chine, dans les monastères bouddhiques, des mathématiciens indiens recherchés par les savants chinois pour leurs connaissances techniques et non philosophiques. D'autre part, il y avait en Chine à cette époque un conflit entre deux épistémologies concurrentes : l'une se rattachait au *Xici*, commentaire sur le *Yijing Livre des mutations*, qui distinguait le domaine des régularités naturelles, censées accessibles à un positivisme mathématique fondé sur l'observation directe ; l'autre, d'inspiration indienne, considérait que la clarté intérieure du sujet connaissant ouvrait la porte à des prouesses scientifiques que le vulgaire assimilerait à de la magie. Les deux dimensions de la controverse dans le texte chinois traduit ici sont sans doute à apprécier dans le contexte des interrogations sur l'efficacité du rituel confucéen, car on voit très tôt en Chine émerger une tension entre le domaine du connu ou du connaissable, et le reste : domaines de l'imprévu, de l'échec, de l'obscur. Si elle peuvent conduire à des règles plus ou moins arbitraires de divination, souvent associées au *Yijing* mais aussi à l'astrologie, ces mêmes interrogations peuvent rejoindre une méditation sur la nature du sujet connaissant, et les obstacles épistémologiques créés par le manque de clarté intérieure. Si nous nous limitons dans ce travail à la Chine, il va de soi qu'une analyse parallèle conduit à une réévaluation de l'épistémologie de l'Inde ancienne, dans la ligne de travaux de M. Filliozat, sur lesquels nous ne pouvons nous étendre ici.

\*  
\* \*

Les biographies de personnages éminents, des deux sexes, constituent souvent une forme de discours philosophique. Lisibles sans commentaire, mais exigeant une lecture attentive fondée sur une connaissance des évidences des érudits de l'époque, elles se comparent au discours apodictique des mathématiciens, même si elles n'en ont pas toujours la rigueur. Le texte que nous présentons ici, récemment édité mais jamais traduit, combine les deux dimensions, mathématique et philosophique, au service d'un rationalisme. Il s'agit de la biographie<sup>8</sup> de *Lenamanti*<sup>9</sup> 勒那漫提 dans le *Xu Gaoseng*

8. T. 2060, vol. 50, p. 644a13.

9. Prononciation moderne. Sur la prononciation de 勒, voir Leon Hurvitz, « Biographies des Moines Éminents (Kao seng tchouan) de Houei-kiao by Robert Shih », *Journal of the American Oriental Society*, vol. 89/1, janv.-mars 1969, p.223-227, p. 225.

*Zhuan* 續高僧傳 « Suite aux Biographies de moines éminents » de Daoxuan 道宣 (596-667) qui, comme son titre l'indique, complète le *Gaoseng Zhuan* 高僧傳 « Biographies de moines éminents » de Huijiao. « Lenamanti » transcrit sans doute « Ratnamati », peut-être identique au traducteur de textes bouddhiques bien connu par ailleurs<sup>10</sup>. L'action se déroule au monastère Yongning à Luoyang, alors qu'elle était capitale impériale des Wei du Nord. Les événements se seraient donc produits entre la construction du monastère en 516, et sa destruction dans un incendie en 534, suivie de la scission de l'empire, avec deux capitales, à Chang'an et à Ye<sup>11</sup>.

Ce texte renouvelle notre compréhension des épistémologies mathématiques indienne et chinoise à trois titres. Il fournit en effet pour la première fois des informations sur les connaissances mathématiques des savants indiens installés en Chine au début du sixième siècle. Les travaux antérieurs<sup>12</sup> mentionnent des traités composés par des savants indiens, mais n'en donnent pas la teneur<sup>13</sup>. Nous ne disposons en Inde que d'un seul traité indien contemporain, l'œuvre importante d'Āryabhaṭa<sup>14</sup> (499), séparée de plus d'un siècle de son plus ancien commentaire (629), et du traité,

10. Voir la biographie de Guṇabhadra dans le *Gaoseng zhuan* (Robert Shih, *Biographies des moines éminents (Kao Seng Tchouan) de Houei-Kiao*, Louvain, Institut Orientaliste, 1968) ; et la notice sur Bodhiruci par M<sup>me</sup> Sylvie Hureau (*Dictionnaire biographique du haut moyen-âge chinois*, François Martin et Damien Chaussende (dir.), Paris, Les Belles Lettres, 2020, p. 52). Le nom de ce Ratnamati est rendu différemment en chinois (Lenamoti 勒那摩提). Quelques autres biographies sont présentées par Saroj Kumar Chaudhuri (*Lives of early Buddhist monks: The oldest extant biographies of Indian and Central Asian monks*, New Delhi, Abha Prakashan, 2008).

11. J. Gernet, *Le monde chinois*, vol. I, Paris, Armand Colin, 1972/2005, p. 248-249.

12. Sur les rapports entre Chine et Inde en relation avec le bouddhisme à l'époque qui nous concerne, voir par exemple Saroj Kumar Chaudhuri, *Sanskrit in China and Japan*, published by Aditya Prakashan, New Delhi, International Academy of Indian Culture and Aditya Prakashan, 2011, Robert van Gulik, *Siddham, an essay on the history of Sanskrit studies in China and Japan*, Nagpur, International Academy of Indian culture, 1956, Victor H. Mair et Tsu-Lin Mei, « The Sanskrit Origins of Recent Style Prosody », *Harvard Journal of Asiatic Studies* 51/2, déc. 1991, p. 375-470. Pour l'histoire de la diffusion du bouddhisme en Chine, voir par exemple E. Zürcher, *The Buddhist Conquest of China: The Spread and Adaptation of Buddhism in Early Medieval China*, third edition with a foreword by Stephen F. Teiser, Leyde, Brill, 2007, et Kenneth Ch'en, *Histoire du bouddhisme en Chine*, Paris, Les Belles Lettres, 2015 [trad. de *Buddhism in China: A Historical Survey*, Princeton, 1964].

13. Le plus ancien étudié à ce jour semble être le célèbre *Kaiyuan Zhan Jing* 開元占經, compilé sous la direction de Qutan Xida, entre 714 et 724. Si son impact sur l'astronomie chinoise est important, ses efforts pour introduire en Chine l'écriture indienne des nombres avec zéro ne furent pas couronnés de succès. Les titres de traités scientifiques indiens traduits en chinois furent indiqués par J. Needham et, plus récemment, dans deux articles de M. R. C. Gupta (*Gaṇitānanda*, éd. K. Ramasubramanian, Berlin, Springer, 2018, p. 503-513 et 514-543). L'essentiel de ces sources est, à ce jour, disponible uniquement en chinois, et n'a pratiquement pas été exploité.

14. K. S. Shukla et K. V. Sarma (éd., trad.), *The Āryabhaṭīya*, New Delhi, I.N.S.A., 1976. Les commentaires en sont fort nombreux. Le plus ancien conservé fut écrit plus d'un siècle après l'œuvre qu'il glose (K. S. Shukla [éd.], *Āryabhaṭīya with the Commentary of Bhāskara I and Someśvara*, New Delhi, Indian National Science Academy, 1976). Le second chapitre de ce commentaire a été traduit (A. Keller, *Expounding the Mathematical Seed*, 2 vol., Berlin, Birkhäuser, 2006).

environ dix fois plus long, de Brahmagupta<sup>15</sup> (628). Si les influences indiennes sur la philosophie, la littérature et l'analyse du langage en Chine ont été largement étudiées, les échanges mathématiques directs à haute époque ne semblent pas avoir été mis en évidence antérieurement. De fait, même en Inde, on ne dispose d'aucun traité mathématique élaboré en milieu bouddhique. Un second point concerne la nature des monastères bouddhiques : ils étaient manifestement le lieu d'échanges purement scientifiques, sans lien direct avec le bouddhisme et, qui plus est, portant sur des questions de principe et non des techniques de résolution de problèmes. Ces échanges portaient sur la nature même de la connaissance scientifique, fondée du côté chinois sur la distinction entre régularités prévisibles et irrégularités échappant à l'observation, soulignée dans les commentaires du *Yijing* 易经 *Livre des Mutations*, particulièrement dans le « Grand commentaire » dit *Xici*, auquel notre texte fait allusion. En Inde, c'est la nature du sujet connaissant qui, depuis les *upaniṣad*, et peut-être plus loin, fonde le rapport à la réalité et l'appréhension de sa complexité<sup>16</sup>. En troisième lieu, le défi mathématique que propose Ratnamati jette une lumière inattendue sur un passage bien connu de l'histoire de Nala et Damayanti dans le *Mahābhārata*, et montre qu'il a existé en Inde des techniques sophistiquées de dénombrement, appliquées à une forme archaïque de jeu de hasard, dont les traités mathématiques indiens n'ont pas conservé la trace. Ainsi, les sources indiennes et chinoises s'éclairent réciproquement, et doivent être considérées ensemble.

Après une rapide présentation du contexte et un survol des nombreuses recherches récentes sur les biographies de moines bouddhistes et les relations entre l'Inde et la Chine, nous présentons dans un second temps trois textes : la biographie de Ratnamati relatant sa rencontre avec le préfet Qimuhaiwen<sup>17</sup> 綦母懷文 ; la biographie de

15. Sudhākara Dvivedin (éd.), *Brāhmasphuṭa Siddhānta and Dhyanagrahopadesādhyāya of Brahmagupta*, Benares, 1902 ; R. S. Sharma (éd.), *Brāhma-Sphuṭa Siddhānta, with Vāsanā, Vijñāna and Hindi Commentaries*, New Delhi, Indian Institute of Astronomical and Sanskrit Research, 1966.

16. Une analyse de l'épistémologie indienne dans les différents systèmes classiques dépasse le cadre de cette étude, consacrée exclusivement au bouddhisme.

17. D'après sa biographie dans le *Beishi* « Histoire (des dynasties) du Nord », ce dernier est célèbre pour l'invention d'un nouvel acier. La nature exacte de son procédé qui, d'après ce texte, n'a pas été transmis, reste pour partie inconnue à ce jour. Il est aussi appelé Qiwuhaiwen 綦毋懷文. Il serait lui-même membre de l'une des « minorités ethniques » qu'il stigmatise : « The technique of iron smelting was spread to minorities' regions during the Qin and the Han Dynasties. In the Northern Dynasty, Qimu Huaiwen, a descendant of the Xiongnu, invented a new steel smelting technique, called 'cofusion steel' [...] His method was still used in the Sui Dynasty (589-618). Wrought iron was introduced into China from Persia by minorities in Xinjiang in the Tang Dynasty » d'après Guo Shirong et Feng Lisheng (in *Encyclopaedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*, éd. Helaine Selin, Berlin, Springer, 1997, p. 197-200).

Qimuhuaiwen<sup>18</sup> dans le *Beishi* 北史 « Histoire [des dynasties] du nord » ; et un passage de l'histoire de Nala et Damayanti qui tous trois font allusion à une méthode mathématique inconnue des textes mathématiques indiens ou chinois. Intimement liée en Inde au jeu de dés sous sa forme védique, elle est utilisée par Daoxuan pour critiquer une forme de rationalisme fondée sur le *Livre des Mutations*, et lui substituer un nouveau rationalisme mathématique visant à rendre compte des éléments fabuleux dans l'hagiographie bouddhique. Dans un troisième temps, nous analysons les éléments mathématiques mentionnés par Daoxuan à la lueur des sources mathématiques indiennes et chinoises. Une conclusion résume les principaux points du travail, et suggère la parenté de ces considérations avec des travaux récents sur la perception de l'Inde en Chine, et plus généralement des étrangers, avant la révolte d'An Lushan.

Daoxuan prolonge le *Gaoseng Zhuan* de Huijiao, lui-même basé sur le *Mingseng Zhuan* « Biographies de moines célèbres » (vi<sup>e</sup> s.). Son œuvre sera complétée par Zanning (919–1001) et Ruxing (fl. 1605). Contemporain de l'empereur Taizong des Tang, il est au cœur du pouvoir. La préface de son ouvrage date de 645, mais Daoxuan a continué de l'enrichir jusqu'à ses dernières années. Ainsi, Daoxuan écrit peu après la composition du traité de Brahmagupta (*Brāhmasphuṭasiddhānta*, 628) dont l'importance ne saurait être exagérée et qui fut sans doute l'un des vecteurs de la transmission des mathématiques indiennes vers le monde arabophone.

Daoxuan suit le schéma général de ses prédécesseurs, groupant les biographies en dix sections augmentées de dissertations (*lun* 論), mais il introduit des éléments nouveaux. En particulier, il remplace la section sur les moines thaumaturges (*shenyi* 神異) par un « chapitre sur la résonance spirituelle » (*gantong pian* 感通篇) qui s'ouvre par la biographie de Ratnamati. Sans nier l'existence de pouvoirs en apparence surnaturels, il tente de leur fournir une explication rationnelle sur la base des mathématiques. Comme l'explique Kieschnick<sup>19</sup>, se basant sur l'explicitation qu'en donne Zanning, la notion de *gantong* renvoie à une conception antérieure de la rationalisation des pouvoirs, fondée sur le *Yijing* 易經 *Livre des Mutations*<sup>20</sup>. Il ne s'agit pas seulement d'éviter le recours à des forces inexplicables, mais aussi d'expliquer l'émergence de la nouveauté : est-elle le résultat naturel et inévitable de l'observation

18. S'il est identique à Qiwuhuaiwen 秦毋懷文, il aurait également collaboré à l'élaboration d'un système astronomique (Daniel P. Morgan, « Song Jingye 宋景業 (fl. 543–550) », <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01415986>).

19. John Kieschnick, *The Eminent Monk: Buddhist Ideals in Medieval Chinese Hagiography*, Honolulu, University of Hawai'i Press, 1997, p. 99–101.

20. Aussi appelé *Zhouyi* 周易.

des régularités telles que chacun peut les percevoir, ou est-elle plutôt le résultat d'un processus conduisant à la clarté intérieure ?

« Zanning followed Daoxuan's division, also titling one of the chapters of the *Song Biographies* "Spiritual Resonance" rather than "Divine Marvels" [...] <sup>21</sup> Zanning goes on to praise Daoxuan's schema, based, he tells us, on the expression 'when stimulated [*gan*], it penetrates [*tong*]'. The monks described in the chapter, Zanning continues, 'penetrate, and attain the nature of wisdom; they cultivate, and attain 'stimulation'. Supernatural powers [*tong*] are the fruits [of their cultivation].' [...] Zanning concludes that Daoxuan 'was like the sages who valued the hexagrams. Did not they also add to the original lines? This being so, if they had not 'looked upward' and 'looked downward' how could they later have penetrated [and elicited] transformations?

Here Zanning, like Daoxuan before him, bases his understanding of resonance on the "Great Treatise" of the *Book of Changes*, a philosophical treatise attributed to Confucius but probably composed in the second or third century B.C.<sup>22</sup>. Indeed the very expression *gantong* is taken from the quotation from the "Great Treatise" cited above: "When stimulated [*gan*], it penetrates [*tong*]"<sup>23</sup>. Likewise [...] [Zanning] alludes to a passage in the "Great Treatise"; "[To establish the technique of the *Change*, sages] looked upward to observe the markings in the heavens and looked downward to examine the patterns on the earth; in consequence of this, [the *Change* and the superior man] know the causes of what is obscure and what is obvious"<sup>24</sup>. In other words, the sages of antiquity who compiled the *Book of Changes* did so after discerning patterns in natural phenomena that allowed them to understand the workings of the universe. »

Dans notre texte, le représentant du point de vue sur le *Yijing* est Qimuhuaiwen, qui vise à limiter les mathématiques au domaine du prévisible, du régulier, laissant de côté les phénomènes réels mais imprévisibles. Or, les spéculations sur le *Yijing* sont plus complexes : il ne s'agit pas de tout ramener, par un suprême effort, à une hypothétique régularité mais au contraire de comprendre la singularité et surtout, l'échec de la rationalité. Des travaux récents<sup>25</sup> ont souligné l'importance de cette distinction pour le

21. Les passages entre crochets, autres que [...], sont de Kieschnick.

22. M. Kieschnick renvoie ici à l'analyse de Willard J. Peterson du *Xici* : « Making Connections: 'Commentary on the Attached Verbalizations' of the Book of Change », *Harvard J. of Asiatic Studies* 42/1, juin 1982, p. 67-116.

23. (A 10.14-16) « The *Change* [and change in the realm of heaven and earth] is without conscious thought and it without purposive action. It is still and unmoving. When stimulated [*gan*], it comprehends [*tong*] the causes in the realm of all-under-heaven » (trad. Peterson, *op. cit.*, p. 106).

24. (A 4.2) trad. Peterson, *op. cit.*, p. 99-100.

25. Nous suivons ici Michael David Kaulana Ing 吳榮桂, « The Ancients did not Fix Their Graves: Failure in Early Confucian Ritual », *Philosophy East & West* 62/2, avril 2012, p. 223-245. Voir aussi, du même auteur, *Why Confucius Wept: A Review of the Dysfunction of Ritual in Early Confucianism*, New York, Oxford University Press, 2012.

cœur de la doctrine confucéenne : le rite. L'échec du rite est-il nécessairement l'indication d'une faute d'exécution ? Dans un passage très commenté<sup>26</sup>, on relate comment Confucius a érigé un tumulus pour pouvoir retrouver la tombe de ses parents, et comment ce tumulus et la tombe furent endommagés par les intempéries. L'enjeu est de savoir si l'échec d'un rite aussi fondamental aurait pu être évité par des mesures appropriées, voire par une modification du rite. Dans ce cadre, la raison ne vise pas nécessairement à établir un contrôle absolu sur les événements, mais plutôt à déterminer les limites du prévisible, et à établir des procédures pour gérer l'imprévisible. C'est cette conception que Daoxuan critique au travers du récit de la vie de Ratnamati, pour la remplacer par un rationalisme centré sur les mathématiques, qu'il met dans la bouche d'un Indien. Daoxuan suggère que les limites du prévisible dépendent de la clarté intérieure obtenue, selon lui, par la voie bouddhique, et que ce qui semble irrationnel aux uns relève simplement d'une rationalité supérieure, accessible à ceux qui suivent la voie qu'il préconise. Les mathématiques apparaissent ici comme le prototype de la connaissance rationnelle qui ne s'acquiert pas seulement par l'étude, mais par une transformation morale dont l'interlocuteur de Ratnamati s'avère incapable.

Il n'est pas fortuit que Daoxuan ait commencé son chapitre sur le *gantong* par un représentant du savoir indien. Il écrit en effet juste après le retour de Xuanzang d'Inde, parti comme on le sait à la recherche de manuscrits, et dont les aventures sont connues de tous aujourd'hui. M<sup>me</sup> Nicol a récemment suggéré<sup>27</sup> que la meilleure appréhension des sources indiennes que permit le retour de Xuanzang a conduit à une résurgence du « complexe des marges » (*borderland complex*<sup>28</sup>) : la Chine n'est plus centrale<sup>29</sup>. Daoxuan se devait donc d'une part d'illustrer la supériorité d'idées étrangères, mais aussi de montrer leur acceptabilité en rationalisant la construction d'une « géographie sacrée de la Chine », mise en correspondance avec des lieux saints en Inde, doublant ainsi la *translatio studii* d'une translation supposée de montagnes qui seraient venues d'Inde, tel

26. Voir *Liji, Tangong shang* 3, 6 (et la note 5 de l'article d'Ing cité dans la note précédente).

27. D'après M<sup>me</sup> Nicol, « a resurgence of this Borderland Complex was triggered by the return of Xuanzang from India in 645, prompting Daoxuan to argue that being born in a borderland was not a 'Difficulty' in an attempt to neutralise the problem » (J. Nicol, « Outsiders: Medieval Chinese Buddhists and the 'Borderland Complex': An Exploration of the Eight Difficulties », *The SOAS Journal of Postgraduate Research* 6, 2014, p. 27-48, voir p. 27). Voir aussi Janine Nicol, « Daoxuan (c.596-667) and the creation of a Buddhist sacred geography of China: an examination of the *Shijia fangzhi* », PhD Thesis, SOAS, University of London, 2017.

28. La notion de « borderland complex » semble avoir été introduite par Antonino Forte (« Hui-chih [fl. 676-703 A.D.], A Brahmin Born in China », *Estratto da Annali dell'Istituto Universitario Orientale* 45, 1985). Voir p. 125 et *passim*.

29. Alexis Lycas, « Le décentrement du regard géographique dans le *Shuijing zhu* de Li Daoyuan († 527) », *Bulletin de l'École française d'Extrême-Orient* 104, 2018, p. 241-266.

le *Feilatifeng* 飛來峰 « pic venu à tire d'aile »<sup>30</sup>. C'est sans doute pourquoi Daoxuan affirme dans notre texte qu'on peut déplacer les montagnes par des méthodes mathématiques (*sic*).

### La biographie de *Lenamanti* dans le *Xu gaoseng zhuan*

Le texte et la traduction qui suivent sont basés sur l'édition et les notes<sup>31</sup> de Lin Shengzhi et des membres du groupe d'études sur le *Xu gaoseng zhuan*, qui suit l'édition de Guo Shaolin<sup>32</sup>. Rappelons que le *Xu gaoseng zhuan* fait suite au *Gaoseng zhuan*<sup>33</sup> (高僧傳 « Biographies des moines éminents ») de Huijiao, lui-même basé sur le *Mingseng zhuan* 明僧傳 « Biographies de moines célèbres », et fut lui-même complété par des auteurs ultérieurs<sup>34</sup>. Nous disposons en outre de nombreuses informations biographiques sur Daoxuan lui-même<sup>35</sup>. Rappelons que Daoxuan a transformé la section sur les moines thaumaturges chez ses prédécesseurs en un chapitre sur le

30. Cf. Richard Edwards (« Pu-tai-Maitreya and a Reintroduction to Hangzhou's Fei-lai-Feng », *Ars Orientalis* 14, 1984, p. 5-50, note 1) et Tansen Sen (*India, China, and the world: a connected history*, Lanham, Rowan & Littlefield, 2017, p. 10). Il y a là rencontre de deux idées : la correspondance supposée entre lieux indiens et chinois, voire japonais, et l'idée que les montagnes, comme les éléphants d'ailleurs, auraient eu des ailes qu'on aurait coupées. Sur ces questions, voir les articles d'André Couture (« Les montagnes ailées : variations sur un thème védique », *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* 2008, fasc. II (avril-juin), 2008, p. 847-869), Ronan Moreau (« Quand les éléphants avaient des ailes... », *Bulletin d'Études indiennes* 33, 1995, p. 165-183) et Robert Duquenne (« Pérégrinations entre l'Inde et le Japon : du 'Mont en Tête d'Éléphant' et d'autres montagnes sacrées », in *Bouddhisme et cultures locales*, Fumimasa Fukui et Gérard Fussman éd., Paris, EFEO, 1994, p. 199-223). Comme le suggère M. Moreau, les ailes coupées renvoient en Inde à une forme de domination de la nature. Inversement, recevoir les ailes, c'est, dans le *Tiruppāvai*, atteindre la libération (S. Kichenassamy, « Le *pāvai nōṇpu* selon le *Tiruppāvai*, ou comment les rêves peuvent rencontrer la réalité », *Journal Asiatique* 306/2, 2018, p. 249-271). Voir également Terry F. Kleeman, « Mountain Deities in China: The Domestication of the Mountain God and the Subjugation of the Margins », *Journal of the American Oriental Society* 114/2, avril-juin 1994, p. 226-238.

31. « Interpretation and Comments on Xu Gao Seng Zhuan (I) », by the Study Group on Xu Gao Seng Zhuan (*Disquisitions on Past and Present* 31, 2018/10, p. 128-164, Institute of History and Philology, Academia Sinica (<https://www1.ihp.sinica.edu.tw/en/Publications/Disquisition/1063>) 《續高僧傳》研讀班, 中央研究院歷史語言研究所, 古今論衡第 31 期 2018.10). Pour la biographie qui nous concerne, voir les pages 128 à 144. L'introduction (p. 128-133) se conclut par une liste des membres du groupe.

32. Zhonghua Book Company, réimpr. 2016, p. 977-979.

33. Pour une introduction générale et une traduction partielle, voir Robert Shih, *op. cit.* ; voir également Arthur Frederick Wright, « Biography and Hagiography, Hui-chiao's Lives of Eminent Monks », Silver Jubilee Volume of the *Zinbun-kagaku-kenkyūsyō*, 1954, p. 383-432.

34. Sur les sources de ces biographies, voir Koichi Shinohara, « Two Sources of Chinese Buddhist Biographies: Stupa Inscriptions and Miracle Stories », dans Granoff, Phyllis et Koichi Shinohara éd., *Monks and Magicians, Religious Biographies in Asia*, Oakville-New York-Londres, Mosaic Press, 1988, p. 119-228.

35. Ang Zou, *The life of Daoxuan: According to others and in his own words*, Faculteit Letteren en Wusbegeerte, Universiteit Gent, 2018 (thèse de doctorat sous la direction d'Ann Heirman).

*gantong*, sorte de sympathie avec la réalité dont les effets donneraient au profane l'illusion que le moine dispose de pouvoirs surnaturels. La biographie de Ratnamati ouvre ce *gantong pian*. Le cœur du texte met en scène la confrontation entre Ratnamati et Qimuhuaiwen, connu par ailleurs pour l'invention d'un procédé de trempe de l'acier, et pour son conseil aux Qi du Nord, vainqueurs des Wei du Nord, informations consignées dans l'Histoire [des dynasties] du Nord (*Beishi*), dont nous traduisons plus loin le passage pertinent<sup>36</sup>.

I. (a) 勒那漫提，天竺僧也。(b) 住元魏洛京永寧寺，善五明，工道術。(c) 時信州刺史綦母懷文巧思多知，天情博詣，(d) 每國家營宮室器械，無所不關，利益公私，一時之最。(e) 又勅令修理永寧寺，見提有異術，常送餉祇承，冀有聞見。(f) 而提視之平平，初無敘接，文心恨之。

I. (a) Lenamanti, moine bouddhiste indien. (b) Il résidait au monastère Yongning<sup>37</sup> dans la capitale sur la Luo [Luoyang], sous [le règne de] Yuan Wei. Il excellait dans les Cinq Clartés<sup>38</sup>, maîtrisant principes et techniques. (c) Le préfet du Xinzhou<sup>39</sup> était alors Qimu Huaiwen. Il était intelligent, savait bien des choses. Il était doué et érudit. (d) Lorsque la Cour souhaitait construire un édifice, des outils ou des machines, il ne manquait jamais qu'on fit appel à lui. Il servait les intérêts de l'État ainsi que ceux des personnes privées. À cette époque, c'était le meilleur. (e) Aussi reçut-il l'ordre impérial de réparer le monastère Yongning. Voyant que Ti<sup>40</sup> maîtrisait des techniques qui sortaient de

36. Les divisions en chiffres romains, ainsi que la ponctuation, sont de l'éditeur.

37. Sur la rive nord de la Luo, très proche du Palais impérial. Il fut fondé en 516 par l'impératrice douairière Ling, née Hu, et fut détruit dans un incendie en 534. Pour ces éléments et beaucoup d'autres, voir la section consacrée à ce monastère dans le *Mémoire sur les monastères bouddhiques de Luoyang* de Yang Xuanzhi (texte présenté, traduit et annoté par Jean-Marie Lourme, Paris, Les Belles Lettres, 2014), p. 8-29. Voir également la carte en double page qui suit la page LI. Ce texte date du VI<sup>e</sup> s. M. Kenneth Ch'en précise que le Yongningsi était « destiné à héberger les moines étrangers à Luoyang », et note que « plus de trois mille moines venus de plus d'une centaine de pays » y auraient séjourné (*op. cit.*, p. 173).

38. 五明 *wuming*, qui rend sans doute *pañcavidyā*. Ces disciplines formaient la base élémentaire de l'éducation du *paṇḍit* en milieu bouddhique. Il s'agit de : 声明 « *ming* des sons », *śabda-vidyā* (grammaire) ; 工巧明 « *ming* des travaux et techniques », *śilpakarmasthānavidyā* (arts et techniques), 医方明 « *ming* des prescriptions médicales », *cikitsā-vidyā* (médecine) ; 因明 « *ming* des causes » *hetuvidyā* (logique, Nyāya), 内明 « *ming* interne », *adhyātma-vidyā*, (doctrine bouddhiste). Sur ces équivalents, voir Thomas Watters, *On Yuan Chwang's travels in India 629-645 AD* (Royal Asiatic Society, Londres, 1904), p. 156-158. R. Shih, *op. cit.*, p. 64, donne un autre exemple, dans la vie de Kumārajīva 鳩摩羅什 344-413) « Durant les loisirs que lui laissaient la prédication de la Loi, Kumārajīva s'enquit des livres hérétiques. Il étudia bien les Vedaśataśāstra 吠陀舍多论 ; il comprit quantité de sujets littéraires et grammaticaux. En outre, il lut vastement les textes des quatre Veda et les traités des Pañcavidyāsthāna 五明處 » et précise (n. 16) que la liste de ces 五明處 se trouve dans la *Mahāvīyūtpatti*, n° 1554-1559.

39. Cette province ne semble pas avoir existé à cette époque. D'après la fin de sa biographie dans le *Beishi*, c'est à la fin de sa carrière, sous les Qi et non les Wei, qu'il fut préfet de cette province.

40. Lenamanti.

l'ordinaire, il lui offrait souvent des victuailles, dans l'espoir de l'écouter et de le voir. (f) Mais Ti le traitait comme un homme ordinaire, et de bout en bout ne lui adressait la parole, ni ne le recevait [avec égards] ; Wen<sup>41</sup> en fut fort mécontent.

II. (a) 時洛南玄武館有一蠕蠕客，曾與提西域舊交。(b) 乘馬衣皮，時來造寺，(c) 二人相得，言笑抵掌，彌日不懈。(d) 文旁見夷言，不曉往復。(e) 乃謂提曰：「弟子好事人也，比來承，望師降意，而全不賜一言。(f) 此北狄耳，獸心人面，殺生血食，何足可尚，不期對面遂成彼此。」(g) 提曰：「余勿輕他，縱使讀萬卷書，事用未必相過也。」(h) 懷文曰：「此有所知，當與角伎，賭馬。」(i) 提曰：「余有何耶？」(j) 曰：「筭術之能。無問望山臨水，懸測高深，圍圖踰窖，不舛升合。」(k) 提笑而言曰：「此小兒戲耳。」

II. (a) À l'époque, il y avait, dans le bâtiment Xuanwu au sud de la Luo, un étranger Ruru<sup>42</sup>, un vieil ami de Ti des Régions d'Occident. (b) Portant un manteau fourré, il venait à cheval rendre visite à Ti au monastère Yongning. (c) Les deux hommes passaient la journée à parler et à rire ; ils s'entendaient très bien. (d) À l'écart, Wen les regardait converser en une langue barbare. Leur dialogue lui échappait [complètement].

(e) Il s'adressa alors à Ti et dit : « L'élève assidu [que je suis] a l'impertinence de vous parler. Il a récemment apporté [des tributs] en espérant que le maître condescendrait à percevoir son intention. Mais tout ce temps, il ne m'a pas adressé un seul mot. (f) Cet individu du Nord n'est qu'un barbare<sup>43</sup>, une âme bestiale sous forme humaine, qui tue les êtres vivants et consomme leur sang. Qu'y a-t-il en lui qui mérite l'estime ? Je suis surpris que vous [deux] ayez pu vous rencontrer et arriver à vous entendre.

(g) Ti dit : « Tu ne devrais pas le sous-estimer, même si tu as lu des volumes par myriades. »

(h) Huaiwen dit : « Quoi qu'il sache, mon talent l'égale, je parierais [un] cheval. »

41. Qimuhuaiwen.

42. Terme désobligeant pour désigner les Rouran. Il signifie littéralement : ceux qui se tortillent (tels des vers, au lieu de marcher droit). On rencontre également la prononciation Ruanruan. Daoxuan ne récuse pas l'usage de ce terme injurieux ; peut-être souhaite-t-il illustrer le triomphe des méritants injustement mis au ban de la société.

43. Rappelons que la dynastie des Tuoba, ou Wei du Nord, alors au pouvoir, est elle-même « barbare », mais qu'elle s'est engagée dans un processus de sinisation. C'est l'Empereur Yuan Hong (r. 467-499), fils de Tuoba Hong (r. 465-471), qui déplaça la capitale à Luoyang. Yujiulü, la mère de son propre père Tuoba Jun, était la sœur d'un membre d'un clan Rouran qui avait accepté la suprématie des Wei (cf. Martin et Chaussende, *op. cit.*, p. 459-461). Daoxuan semble ici souligner en creux que la protestation identitaire peut être corrélée au désir de dissimuler ses propres origines. Il est en tout cas piquant de voir Qimuhuaiwen insulter involontairement l'une des ancêtres de l'empereur qu'il sert. Sur la politique de ségrégation ethnique des Wei du Nord à Luoyang, voir Huang Kejia et Hao Chunyang, « The arrangement of residential space in the Luoyang capital of the Northern Wei », *Journal Asiatique* 309/2, 2021, p. 275-288. Il y avait des résidences prévues pour diverses classes de « barbares » (p. 279). « Imperial policy dictated that people from different backgrounds had to live in different areas » (p. 285).

(i) Ti dit : « Et quel est-il donc [ton talent] ? »

(j) [Wen] dit : « C'est ma compétence en mathématiques. Je peux immédiatement estimer la hauteur d'une montagne à distance ou la profondeur de l'eau à mes pieds, [ainsi que] la contenance d'un panier circulaire de bambou ou d'une cave à grain, avec une erreur moindre qu'un dixième voire un centième de *dou*<sup>44</sup>. »

(k) Ti sourit et dit : « Ce ne sont là que jeux d'enfant. »

III. (a) 庭前有一棗樹極大，子實繁滿，時七月初，悉已成就。(b) 提仰視樹曰：「余知其上可有幾許子乎？」(c) 文怪而笑曰：「算者所知，必依鉤股標準，則天文地理亦可推測。草木繁耗，有何形兆？計斯實謾言也。」(d) 提指蠕蠕曰：「此即知之。」(e) 文憤氣不信，即立契賭馬。寺僧老宿咸來同看，具立旁證。(f) 提具告蠕蠕，彼笑而承之。(g) 文復要云：「必能知者幾許成核，幾許菸死無核？」(h) 斷許既了，蠕蠕腰間皮袋裏出一物，似今秤衡，穿五色線，線別貫白珠，(i) 以此約樹，或上或下，或旁或側，抽線映眼，周迴良久，向提撼頭而笑，述其數焉。(j) 乃遣人撲子實下盡，一一看閱，疑者文自剖看，校量子數成不。(k) 卒無欠贖，因獲馬而歸。

III. (a) Dans la cour devant le monastère Yongning, il y avait un immense jujubier, chargé de drupes en grand nombre ; c'était le début du septième mois ; elles étaient toutes déjà mûres. (b) Ti leva les yeux vers l'arbre et dit : « Sais-tu au juste combien il y a de drupes sur cet [arbre] ? »

(c) Wen trouva la question étrange, sourit et dit : « Ceux qui connaissent les mathématiques doivent prendre le *gougu* comme principe<sup>45</sup> ; ils pourront [alors] estimer [les réponses aux problèmes] relatifs aux régularités du ciel et de la terre<sup>46</sup>. L'état et l'apparence de la végétation sont irréguliers : il est absurde de [chercher à] calculer le nombre [de drupes]. Quel indice pourrait nous orienter ? »

44. 斗, mesure de capacité, peut-être de l'ordre de dix litres. Sur les mesures chinoises, voir la discussion de M<sup>me</sup> Chemla au début de son édition des neuf chapitres (réf. dans la note suivante) ; le *dou* semble avoir reçu différentes valeurs.

45. *Gou* et *gu* désignent deux côtés perpendiculaires d'une figure. Le *gougu* 鉤股 exprime que la somme des carrés de ces deux côtés est le carré de l'hypoténuse *xian* du triangle rectangle qu'ils forment. Le *gu* est toujours le plus long des deux côtés (voir le commentaire de Liu Hui sur *Jiuzhang Suanshu* 九章算術 9.3). Pour le *Jiuzhang* et sa traduction, voir K. Chemla et Guo, Shuchun, *Les neuf chapitres : Le Classique mathématique de la Chine ancienne et ses commentaires*, Paris, Dunod, 2004. En Inde, le résultat correspondant apparaît dans les *Sulvasūtras* (*Baudhāyana Śulvasūtra* 1, 48, c. 800-400 d'après Bag et Sen, antérieur sans doute à la *Kāthopaniṣad*), et concerne les mesures « latérale » et « transverse » d'un oblong, ainsi que sa « diagonale » (*akṣṇayā*). Mais à l'époque de notre texte, toujours en Inde, on exprime plutôt ce résultat en termes de *bhuja* et de *koṭi*, qui désignent toujours deux côtés perpendiculaires d'un oblong, l'un ou l'autre pouvant être le plus petit ; la diagonale est appelée le plus souvent *karṇa*. Tous ces termes chinois et sanskrits ont par ailleurs souvent des sens non-mathématiques, ainsi que, pour certains, d'autres sens mathématiques, comme dans la plupart des langues. Ainsi *bhuja* est le côté d'une figure en général mais aussi le bras, tout comme les Anglais parlent des « jambes » (legs) d'un triangle. C'est son association à *koṭi* qui lui confère le sens de « côté perpendiculaire ». Nous ne pouvons nous étendre ici sur les ressemblances et les différences entre les traitements indien et chinois.

46. Cf. *Xici* (A 4.2) cité plus haut.

(d) Ti montra du doigt le Ruru et dit : « Cet homme le saura de suite ».

(e) Wen était indigné et incrédule ; sur ce, il rédigea un protocole de pari [dont l'enjeu serait un] cheval. Les résidents et les anciens vinrent pour voir, fournir des outils, et servir de témoins. (f) Ti expliqua tout en détail au Ruru ; ils échangèrent un sourire, et ce dernier accepta le défi. (g) Wen formula une condition supplémentaire : « Il faut aussi qu'il puisse savoir combien de drupes ont un noyau, et combien sont mortes desséchées sans [former de] noyau. (h) Après que l'accord fut scellé, le Ruru sortit un objet d'une poche en cuir à sa taille, qui ressemblait à la balance romaine que l'on emploie maintenant pour les pesées, traversé de cordons de plusieurs (*lit.* cinq) couleurs. Des perles blanches étaient enfilées sur chaque cordon. (i) Il le mit autour du jujubier, puis en haut et en bas, puis à gauche et à droite, tantôt tirait un cordon, ou plissait les yeux ; il tourna un bon moment. Il fit signe de la tête à Ti, sourit et donna les nombres [demandés].

(j) On dépêcha alors des gens pour compter les drupes une par une, exhaustivement, en inspectant chacune. Wen, soupçonneux, ouvrit lui-même les drupes et vérifia les quantités, et [aussi] que les nombres n'avaient pas été modifiés. (k) Lorsque tout fut fait, [on ne trouva] ni [drupe] manquante, ni aucune en excès, et donc, le Ruru obtint le cheval et repartit.

IV. (a) 提每見洛下人遠向嵩高少室取薪者, (b) 自云: 「百姓如許地擔負辛苦, 我欲暫牽取二山枕洛水頭, 待人伐足乃還放去, 不以為難。(c) 此但數術耳, 但無知者誣我為聖, 所以不敢。」(d) 提臨欲終, 語弟子曰: (e) 「我更停五三日, 往一處行。汝等念修正道, 勿懷眷戀。」便寢疾閉戶臥。(f) 弟子竊於門隙視之, 見提身不著牀, 在虛仰臥, 相告同視, 一僧忽歎, 提還牀如舊, 遙謂曰: (g) 「門外是誰, 何不來入? 我以牀熱, 故取涼耳, 余勿怪也。」(h) 是後數日便捨命矣。

IV. (a) Ti voyait le petit peuple de Luo[yang] sans cesse marcher bien loin pour couper du bois, jusqu'au Mont Song<sup>47</sup>, et la haute Shaoshi. (b) Il se dit : « Les gens ordinaires souffrent de telles difficultés que j'aimerais tirer les deux montagnes jusqu'aux rives de la Luo, attendre [qu'ils aient fini], et les remettre en place. (c) Ce n'est pas difficile, ce n'est qu'une technique mathématique, [mais] les ignorants vont me prendre pour un « saint »<sup>48</sup> ; je n'ose le faire. » (d) Ti, sentant qu'il allait bientôt mourir, s'adressa à [ses] disciples : (e) « Je vais rester ici encore trois à cinq jours, puis m'en irai en un lieu de pratique spirituelle. Vous devriez cultiver la pensée droite, et ne pas entretenir la pensée que je vous manque<sup>49</sup>. » Il resta donc sur son lit, malade, derrière des portes closes. (f) Un disciple regarda à la

47. Montagnes du Henan 河南, au nord-ouest de la ville de Dengfeng 登封, au sud-est de Luoyang ; on y trouve deux pics, Taishi et Shaoshi 太室、少室, ce dernier se dressant à l'ouest.

48. *Sheng* 聖, Un humain ayant acquis des pouvoirs surnaturels.

49. Et donc développer un attachement excessif qui formerait obstacle à leur progrès spirituel.

dérobée à travers une fente du mur, et vit que le corps de Ti ne touchait plus le lit, qu'il flottait dans les airs (g) [et les disciples] s'informant les uns les autres, vinrent voir. Un disciple toussa soudain, et Ti revint sur le lit comme auparavant, et leur dit de loin : « Qui est derrière la porte ? Pourquoi n'entrez-vous pas ? C'est parce que je cherchais la fraîcheur, trouvant le lit trop chaud ; ne voyez là rien d'étrange. » Quelques jours après cela, il décéda.

### Les problèmes mathématiques évoqués par Daoxuan

Sans rentrer dans les détails mathématiques, les deux problèmes auxquels Qimuhuiawen fait allusion sont classiques, en Inde comme en Chine. Il s'agit de la détermination de la distance à un objet inaccessible, et du volume d'une cave cylindrique. Il est également à noter qu'il considère que le théorème du carré de l'hypoténuse est la base des procédures mathématiques. Pour lui, les mathématiques visent à représenter ceux des phénomènes qui présentent des régularités. En particulier, il ne considère pas le dénombrement d'agrégats non structurés, et c'est sur ce point que Ratnamati le trouve en défaut. Daoxuan considère également qu'il est possible de déplacer des montagnes par les mathématiques. Nous proposerons une explication possible.

La question de la détermination par deux ou plusieurs visées de la hauteur d'un bâtiment ou d'une montagne inaccessible se trouve dans le *Jiuzhang Suanshu* 九章算術 « Neuf chapitres sur les procédures mathématiques »<sup>50</sup> (9.6, 9.22). Liu Hui 劉徽 (*fl.* 263), le premier et plus célèbre commentateur de ce texte, en fait dans sa préface une question importante à laquelle il a lui-même consacré un traité<sup>51</sup> qui consiste en une liste de problèmes résolus, tous relatifs à la distance à des objets inaccessibles, ou à leur hauteur, que l'on peut résoudre par des visées. Le septième d'entre eux est le seul qui fasse référence à la profondeur de l'eau : il montre comment déterminer, par plusieurs visées, la profondeur de l'eau au fond d'un gouffre sans y descendre : il suffit que le bord de la surface soit visible et qu'en outre, on puisse effectuer des visées sur des galets posés au fond de l'eau. C'est sans doute à cela que Qimuhuiawen fait allusion (cf. II(j) du texte de Daoxuan). Liu Hui, dans sa préface aux *Neuf Chapitres*, voit dans cette

50. Ce traité anonyme, qui a acquis le statut de « classique », est aussi appelé *Jiuzhang Suanjing* 九章算經 « Traité mathématique en Neuf chapitres ». Le sinogramme 經 est également employé pour rendre *sūtra* et ses acceptions sont assez comparables.

51. *Haidao Suanjing* 海島算經 « Traité mathématique de l'île en mer ». Il fut traduit par Ang Tian Se et Frank J. Swertz (« A Chinese Mathematical Classic of the Third Century: The Sea Island Mathematical Manual of Liu Hui », *Historia Mathematica* 13, 1986, p. 99-117).

méthode un moyen de déterminer la distance au soleil et ainsi d'établir un rapport entre Ciel et Terre.

En Inde, Āryabhaṭa montre qu'une seule visée permet de déterminer la hauteur d'un objet si l'on connaît la distance à cet objet (Prop. II, 15), et que deux visées permettent de déterminer la distance et la hauteur de l'objet (Prop. II, 16, voir fig. 1). L'outil mathématique est la similarité de demi-oblongs, appelée en sanskrit *anupāta*. Brahmagupta développe considérablement cette méthode dans des propositions que nous analyserons ailleurs<sup>52</sup>. En particulier, il considère des visées indirectes, par réflexion sur un plan d'eau (fig. 2), méthode qui ne semble pas avoir de pendant en Chine. Le premier commentateur connu d'Āryabhaṭa, Bhāskara I (629) mentionne des tentatives pour déterminer la distance aux corps célestes par cette méthode, et ajoute qu'elle est inapplicable car la Terre n'est pas plate<sup>53</sup>. Il ne mentionne pas d'auteurs chinois. L'emprunt est probable, mais sa direction reste incertaine. Mais l'essentiel est ailleurs : cette méthode est solidaire d'un état de la science où la rotondité de la Terre n'était pas connue, et a permis en Chine d'envisager que les lois célestes ne diffèrent pas des lois terrestres. En Inde, il semble que les homologues entre le monde terrestre et les autres aient été envisagées dès la période védique, comme l'a souligné M. Filliozat<sup>54</sup>.

D'un point de vue indien, la méthode est intimement liée à l'introduction des fonctions trigonométriques, d'origine indienne comme on le sait, via la mesure de demi-oblongs. La détermination de la hauteur connaissant la distance, comme dans la proposition II, 15 d'Āryabhaṭa rappelle une anecdote selon laquelle Thalès aurait déterminé la hauteur d'une pyramide par une seule visée. Comme l'a montré M. Goulet<sup>55</sup>, cette anecdote est tardive et suspecte. Il semble que la méthode ait été

52. Prop. XII, 53-54 ; XIV, 15 ; XIX, 8 ; XIX, 17 ; XIX, 19-20 ; XXII.32-36.

53. Bhāskara, *ad* II.16, précise en effet que comme la terre est sphérique (Āryabhaṭa, IV, 6), il est impossible de réaliser la configuration de base nécessaire pour de telles visées, car il faudrait que l'on puisse aplanir la surface de la Terre entre les deux positions du gnomon, ce qui est impossible sur de longues distances (*iyam ca dharitri gōlakārā paṭhyate | tena tatpṛṣṭhāvartinām asmākam vakratvāt paridheḥ śāṅkuchāyā bhujakoṭīkarmaparikalpanā atra [na] pravartate, yataḥ salīlasamīkṛte pradēse śāṅkuchāyayā bhujakoṭīkarnakṣetrasamsthānam, na ca etāvatyā bhuvah śakyate samīkaraṇam kartum*). Il développe cette impossibilité sur un exemple où les deux positions du gnomon sont effectuées dans des villes différentes, et conclut qu'il ne faut pas étendre cette méthode au calcul aux distances astronomiques (*tataḥ na atra iyam gaṇitaprakriyāprakāravāgūrā prasāraṇīyā*).

54. Pierre-Sylvain Fillozat, « Homologies du monde, de la parole et de l'homme dans les religions de l'Inde (des *Vēda* aux *Tantra*) », in *Ressembler au monde*, Ph. Gignoux éd., Turnhout (Belgique), Brepols, 1999, p. 11-40. Dans le contexte indien, le problème fondamental est la relation entre le monde intérieur à chacun, qui n'est exprimé par le langage que par un processus complexe et mal compris, et le monde extérieur, accessible à l'observation. C'est pourquoi la nature problématique du sujet connaissant a été soulignée dès la *Kena Upaniṣad*.

55. Richard Goulet, « Thalès et l'ombre des pyramides », in *Études sur les Vies de philosophes de l'Antiquité tardive*, Paris, Vrin, 2001, p. 123-136. « Une telle méthode a-t-elle été conçue par Thalès, pouvait-elle être concrètement mise en œuvre dans le contexte géographique de l'Égypte, impliquait-elle des notions géométriques formelles, notamment le fameux théorème dit "de Thalès" ? Voilà des questions que cet article

diffusée assez largement dans les premiers siècles de l'ère chrétienne, et qu'elle ait fait l'objet de tentatives d'appropriation. Il s'agit de toute façon d'une application du principe de changement d'unité, déjà attesté dans les Śulvas, comme semble d'ailleurs le suggérer Āryabhaṭa. La démarche théorique de ce dernier est claire : dans la proposition II.14, il associe à chaque oblong un cercle « trigonométrique » dont le rayon est égal à l'hypoténuse de l'oblong. Rappelons que la trigonométrie indienne repose sur un cercle trigonométrique dont le rayon est arbitraire. La Prop. II.14 fournit l'outil mathématique de base sur la similarité des demi-oblongs<sup>56</sup>. Āryabhaṭa en déduit alors (Prop. II.15) le résultat permettant de déterminer la hauteur d'un objet inaccessible avec une seule visée si la distance est connue (et réciproquement). Enfin, la Prop. II.16 permet de déterminer la distance et la hauteur avec deux visées effectuées avec un même style (ou gnomon).

Le problème du volume d'une cave cylindrique repose sur le calcul de l'aire du disque qu'est la base du cylindre. Les *Neuf chapitres* (V, 28) proposent comme valeur le triple du carré du rayon. Lui Hui souligne que cette valeur est grossière, et la remplace par 3,14 (en termes modernes). Āryabhaṭa donne 3,1416, dont il dit d'ailleurs qu'elle est approchée. Une valeur semblable est aussi donnée dans d'autres commentaires des *Neuf chapitres*, mais les textes contiennent des obscurités. Des problèmes semblables, résolus avec la valeur grossière ( $\pi = 3$ ), sont également inclus dans un texte sans doute contemporain de Liu Hui, le *Sunzi Suanjing* 孙子算经 (voir II, 10, 1-3), lui-même écrit en contexte bouddhique puisqu'il y est fait mention dans un problème portant sur des manuscrits bouddhiques (chap. 3, problème 4). L'allusion de Qimuhuaiwen aux dixièmes et aux centièmes d'unité peut se comprendre sur un exemple plausible. Comme les textes chinois expriment le volume d'un cylindre comme le produit, par un coefficient numérique, du carré de la circonférence par la hauteur du cylindre, considérons d'abord le calcul de la circonférence, qui permet une comparaison simple des méthodes indienne et chinoise. Employons la valeur d'Āryabhaṭa, pour qui la circonférence d'un cercle de diamètre 20 000 unités fait 62 832, pour déterminer la circonférence d'un cercle de 16 unités de rayon<sup>57</sup> ; on obtient alors une valeur pour la

---

n'entend pas soulever » (p. 136). C'est un autre théorème que l'on attribue à Thalès outre-Manche ou en Allemagne. La dénomination « théorème de Thalès » semble avoir été introduite en France dans les deux derniers siècles, peut-être sous l'influence d'Auguste Comte. Elle n'est pas générale en Europe. Voir par exemple l'article d'Henry Plane « Le théorème de Thalès : Une invention française du xx<sup>e</sup> siècle », *op. cit.*, n. 5.

56. Nos « triangles rectangles ». Nous évitons ces vocables car la notion d'angle comme attribut d'un sommet d'une configuration est absente des mathématiques indiennes, tout comme les notions de parallèle et de nombre premier par exemple.

57. On aurait un calcul analogue si le diamètre faisait 16 unités.

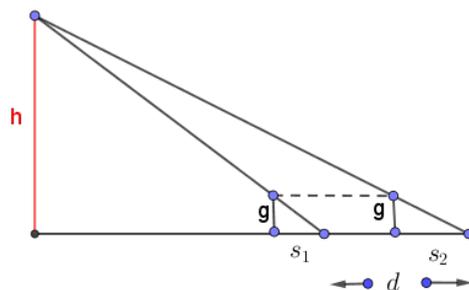


FIG. 1. – Méthode de détermination de la hauteur d'un objet inaccessible d'après Āryabhaṭa (II, 16). Il faut mesurer les ombres  $s_1$ ,  $s_2$ , portées par un gnomon de longueur  $g$  posé verticalement dans deux positions différentes. Si  $d$  est la distance entre les extrémités des ombres, la base du trilatère de gauche est alors  $b = ds_1/(s_2 - s_1)$ , et la hauteur est  $h = bg/s_1$ .

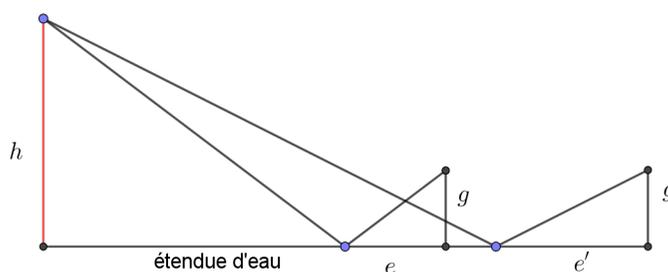


FIG. 2. – Configuration permettant de déterminer la hauteur d'un objet inaccessible par deux visées indirectes, par réflexion, d'après Brahmagupta. On mesure ici les longueurs  $e$ ,  $e'$  obtenues par visées à partir de l'extrémité supérieure du gnomon. La visée est plus précise, car il n'y a pas de pénombre, et le plan d'eau garantit une surface plane pour la réflexion, en négligeant la rotondité de la Terre, que Brahmagupta démontre par ailleurs. Cette méthode ne semble pas attestée en Chine.

circonférence  $C$  de 100,5312 unités. Introduisant, comme Qimu Huaiwen le suggère, des dixièmes et des centièmes, il vient  $100 + 5/10 + 3/100$  avec un reste de l'ordre du millièmes. Par contre, avec la valeur archimédienne  $22/7$ , qu'Āryabhaṭa ne mentionne d'ailleurs pas, on obtiendrait 100,5714... soit, avec la même précision,  $100 + 5/10 + 7/100$ . Les deux valeurs diffèrent bien de quelques centièmes d'unités de longueur, mais Qimuhuaiwen parlait d'unités de capacité. Considérons donc maintenant le volume d'une cave de circonférence  $C = 10$  mètres, et de profondeur  $h = 5$  mètres. En notation moderne, le volume exact, avec la méthode chinoise, est  $(1/4\pi) C^2 h = 500/4\pi$  mètres cube. Prenons pour le *dou* la valeur de dix litres, soit un

centième de mètre cube. Tout dépend maintenant de la « valeur de  $\pi$  »<sup>58</sup>. Si  $\pi = 3$ , on trouve pour le volume  $V = 41 \frac{2}{3} \text{ m}^3$ . Si  $\pi = 3,14$ , il vient environ 39,808917, soit  $40 - 19/100 - 10,8/10\ 000$  mètres cube, et si  $\pi = 3,1416$  comme chez Āryabhaṭa, environ  $40 - 21/100 - 13,57/10000$  mètres cube. La correction par rapport à la valeur précédente est proche de deux centièmes, soit deux *dou*. Si l'on prend  $\pi = 3,141592$ , on obtient maintenant  $40 - 21/100 - 12,6/10\ 000$  mètres cube, qui diffère de la valeur précédente d'un dix-millième environ, soit d'un centième de *dou*. Il semble donc que Qimuhuaiwen se vante de connaître une telle valeur. Rappelons que Brahmagupta, au chapitre XXI, précise que sa méthode par dissections successives permet d'obtenir une valeur aussi précise qu'on le souhaite, et qu'Āryabhaṭa lui-même précise que sa valeur est approchée. On comprend alors que Ratnamati ne soit pas impressionné. On devine qu'il y avait, soit à l'époque de Ratnamati, soit à celle de Daoxuan, une controverse sur ce calcul. La réaction de Ratnamati est donc logique si l'on suppose que ses connaissances étaient comparables à celles d'Āryabhaṭa. Il en résulterait que, pour ces deux mathématiciens, ce calcul avec une précision arbitraire était banal, et par conséquent, qu'Āryabhaṭa ne faisait que transmettre, comme il le dit, la science en honneur à Kusumapura<sup>59</sup>, et que sa contribution consistait en une clarification plutôt qu'une invention. Le déclin du bouddhisme en Inde expliquerait alors la disparition des traités indiens immédiatement antérieurs.

Le déplacement des montagnes n'est pas directement envisagé dans les textes mathématiques, mais celui du nombre de personnes nécessaires pour déplacer une quantité de terre excavée l'est (九章算經 V, 21 et V, 22 ; Brahmagupta, Prop. XII, 44-46). Les dimensions mathématiques de ce problème restent difficiles, si l'on veut optimiser le coût du transport. Le point de vue moderne remonte au travail du mathématicien Gaspard Monge, dans son problème sur « les déblais et les remblais » vers 1781. Du côté chinois, la légende du vieil homme qui voulait déplacer les montagnes est devenue proverbiale<sup>60</sup>. Pour Daoxuan, il s'agit sans doute de mitiger les préventions de son auditoire envers les faiseurs de miracles, tout autant que de justifier la sacralisation de certaines montagnes chinoises<sup>61</sup>.

58. La notion de « nombre  $\pi$  » est un anachronisme, d'où les guillemets. Elle a l'avantage de faciliter l'accès au contenu mathématique pour le lecteur moderne.

59. Peut-être Pāṭaliputra.

60. Le conte du vieil homme qui souhaitait déplacer des montagnes (愚公移山), et dont le rêve finit par se réaliser, est déjà attesté dans le *Liezi*, chap. 5 (Rémi Mathieu, *Anthologie des mythes et légendes de la Chine ancienne*, Paris, Gallimard, 1989, p. 210-212). Là où le conte met en avant la continuité des générations successives qui, par leurs efforts cumulés, pourraient en effet littéralement déplacer des montagnes, Daoxuan souligne la technique mathématique, corrélée pour lui à la clarté intérieure.

61. Les nombreux travaux sur ces montagnes ont déjà été rappelés.

## La vie de Qimuhuaiwen dans le *Bei Shi*

Le défi mathématique que le Rouran relève est également décrit dans la vie de Qimuhuaiwen d'après les chroniques des dynasties du Nord, le *Beishi*<sup>62</sup>, composé en 659 sous les Tang, et couvrant la période allant de 386 à 618. L'anecdote aurait été « souvent rapportée » par Qimuhuaiwen lui-même. On y mentionne également ses innovations importantes en métallurgie<sup>63</sup>. On remarque une légère incohérence avec le récit de Daoxuan : ici, il n'est préfet qu'à la fin de sa carrière. Le Xinzhou, dont il aurait eu la responsabilité n'existait pas sous les Wei du Nord. Il se peut que Daoxuan ait été induit en erreur par le fait que cette information suit immédiatement l'anecdote sur le Rouran.

綦母懷文，不知何許人也，以道術事齊神武。武定初，齊軍戰芒山，時齊軍旗幟盡赤，西軍盡黑，懷文曰：「赤，火色；黑。水色。水能滅火，不宜以赤對黑。土勝水，宜改為黃。」神武遂改為赭黃，所謂河陽幡者也。

On ne sait pas qui était Qimuhuaiwen. Il mit ses connaissances et ses talents au service de l'empereur Shenwu des Qi 齊<sup>64</sup>. Au début de la période Wuding<sup>65</sup>, les Qi guerroyaient au Mont Mang [près de Luoyang], et leur étendard était tout rouge ; [celui de] l'armée de l'Ouest tout noir. Huaiwen dit : « Rouge est la couleur du feu, noir la couleur de l'eau. Le feu peut éteindre le feu, donc le rouge ne convient pas pour affronter le noir. La terre vainc l'eau ; il convient donc de changer [l'étendard] en jaune. ». L'empereur Shenwu changea alors [la couleur de son étendard] en jaune ocre, c'est ce qu'on appelle l'étendard de Heyang.

懷文造宿鐵刀，其法，燒生鐵精以重柔鋌，數宿則成剛。以柔鐵為刀脊，浴以五牲之溺，淬以五牲之脂，斬甲過三十割。今襄國冶家所鑄宿柔鋌，是其遺法，作刀猶甚快利，但不能頓截三十割也。懷文又云：「廣平郡南幹子城，是幹將鑄劍處，其土可瑩刀。」<sup>66</sup>

62. 《北史》，卷89，〈藝術上·綦母懷文傳〉。

63. Pour l'histoire des techniques du fer et de l'acier en Chine, voir la monographie de Donald Wagner (*Iron & Steel in Ancient China*, second impr. with corr., Leyde, Brill, 1996). Voir la section 4.12 « Swords », p. 191-199, pour le passage relatif à Qimuhuaiwen.

64. Successeurs des Wei du Nord. Le texte évoque plus loin sa carrière antérieure.

65. 武定, 543-550.

66. Pour ce passage sur la métallurgie, nous suivons la version anglaise dans la monographie de M. Wagner, à laquelle nous renvoyons pour les détails techniques : « Huaiwen made sabres [dao 刀] of 'overnight iron' [su tie 宿鐵]. His method was to anneal [shao 燒] powdered cast iron [sheng tie jing 生鐵精] with layers of soft [iron] blanks [ding 鋌, presumably thin plates]. After several days the result is steel [gang 剛]. Soft iron was used for the spine of the sabre, He washed it in the urine of the Five Sacrificial Animals and quench-hardened it in the fat of the Five Sacrificial Animals: [Such a sabre] could penetrate thirty armour lamellae [zha 札]. The 'overnight soft blanks' [Su rou ting 宿柔鋌] cast today [in the Sui period?] by the metallurgists of Xiangguo 襄國 represent a vestige of [Qiwu Huaiwen's] technique. The sabres which they make are still extremely sharp, but they cannot penetrate thirty lamellae » [Wagner, *op. cit.*, p. 256].

Huaiwen fabriqua des sabres [dao 刀] de « fer de la nuitée » [su tie 宿鐵]. Sa méthode consistait en un recuit [shao 燒] de limaille de fer forgé [sheng tie jing 生鐵精] avec des couches de fines plaques [ding 錠] de fer doux. Après plusieurs jours, on obtient de l'acier [gang 剛]. Le fer doux était employé pour l'épine [la partie centrale] du sabre, Il le trempa dans l'urine de plusieurs [lit. cinq] animaux<sup>67</sup>, et dans la graisse de plusieurs [lit. cinq] animaux : [ce sabre] pouvait traverser trente lamelles d'armure [zha 札]. Les « plaques de la nuitée » [su rou ting 宿柔錠] que fondent de nos jours [sans doute sous les Sui] les métallurgistes de Xiangguo 襄國 représentent un vestige de la technique [de Qimuhuaiwen]. Les sabres qu'ils fabriquent sont toujours très tranchants, mais ne peuvent traverser trente lamelles. Huaiwen disait aussi : « La ville de Ganzi, au sud de la commanderie de Guangping est le lieu où fut forgé le [légendaire] sabre [de] Ganjiang ; sa terre peut polir les lames. »

每云：「昔在晉陽為監館，館中有一蠕蠕客，同館胡沙門指語懷文云：‘此人別有異算術。’仍指庭中一棗樹云：’令其布運算元，即知其實數。’乃試之，並辨若干純赤，若干赤白相半。於是剝數之，唯少一子。算者曰：‘必不少，但更撼之。’果落一實。」懷文位信州刺史。

Il rapportait souvent [ce qui suit] : « Auparavant, il avait été à Jinyang<sup>68</sup> contrôleur des édifices publics. Dans l'un d'entre eux, il y avait un étranger Ruru. Dans le même bâtiment, il y avait un *śramaṇa* étranger qui, le désignant, dit à Huaiwen : « Celui-ci connaît des méthodes mathématiques remarquables ». [Le moine] désigna alors un jujubier dans la cour et dit : « Fais-lui dire le nombre de fruits ; il saura de suite [dire] leur nombre exact. » Alors, [Qimuhuaiwen] voulut qu'il tentât en outre de déterminer combien sont rouges, et combien sont pour moitié rouges, et pour moitié blanches. Sur ce (la réponse ayant été donnée), on retira [toutes les drupes de l'arbre] et les dénombra ; [on vit] alors qu'il ne manquait qu'une drupe. Le mathématicien déclara : « Il ne peut en manquer : secouez [l'arbre] encore une fois. » En conséquence, il en tomba une [de plus]. » Huaiwen était préfet<sup>69</sup> de la [province du] Xinzhou.

*Discussion.* Le texte est assez explicite et ne comprend aucun élément de merveilleux. Il pourrait représenter l'une des sources de Daoxuan. Le récit du défi mathématique remonterait ainsi à un récit de Qimuhuaiwen lui-même. Il confirme

67. Il se peut qu'il ne s'agisse pas ici d'une référence à une liste canonique.

68. Fait maintenant partie de la ville de Taiyuan 太原市, capitale du Shanxi.

69. 刺史 *cishi*, fonctionnaire de classe 3a, 3b ou 4a selon la sous-préfecture (Lourme, *op. cit.*, p. 205). Ce titre fut remplacé par celui de *zhoumu* 州牧 mais plus tard, les deux titres semblent alterner (Xie Baocheng 谢保成, *A Brief History of the Official System in China*, trad. Chen Mirong, Alastair Robert Wilson, Paths International, Ltd., Londres, 2013, p. 89-90).

qu'il s'agit bien d'un dénombrement exact. Les drupes du jujubier sont effectivement à moitié blanches, ou verdâtres lorsqu'elles ne sont pas mûres. Comme dans le texte de Daoxuan, la restriction suggère qu'il s'agit bien d'un dénombrement très rapide d'un ensemble sans structure ni symétrie décelable. De telles compétences sont mal comprises par les modernes. Nous allons en voir un exemple plus développé en Inde.

### Le défi mathématique dans l'épisode de Nala et Damayanti

Le texte de Daoxuan jette une nouvelle lumière sur un épisode très classique du Mahābhārata<sup>70</sup>, que l'on trouve dans l'histoire de Nala et Damayantī<sup>71</sup>. Rappelons que Nala a tout perdu – sauf sa femme et ses enfants – à cause d'une malédiction qui le fit perdre au jeu. Abandonnant sa famille, rendu difforme par la morsure d'un serpent, il se met au service du roi Ṛtuparṇa, aussi appelé Bhāṅgāsuri, comme cocher sous le nom de Bāhuka. Le passage que nous rappelons montre comment le roi lui enseigne les mathématiques, à la suite de quoi la malédiction fut levée. Ce passage fut considéré comme œuvre d'imagination. La confrontation du texte chinois montre qu'il s'agit bien là de mathématiques. Rappelons le texte et sa traduction, suivant van Buitenen pour le sens. Cet épisode est connu de tout étudiant de sanskrit ; il a en outre été rendu en français par Mallarmé<sup>72</sup>. Pour l'intelligence de ce qui suit, il faut préciser que le jeu de dés à cette époque consistait à jeter une poignée de noix de l'arbre *vibhītaka* et à parier sur le « reste modulo quatre » du nombre de dés<sup>73</sup>. L'aléa intervient par le biais du

70. L'histoire des malheurs de Nala est relatée par Bṛhadāśva au roi Yudhiṣṭhira qui, comme Nala, a tout perdu au jeu, afin de lui montrer qu'il y a plus malheureux, et que dans tout malheur la raison commande de garder espoir.

71. *Mbh.* III (*Vānaparva*), 70, 1-35 (72:2808), que résume et traduit en anglais J. A. B. van Buitenen (*The Mahabharata, Volume 2*. University of Chicago Press, 1981, p. 321 et 354), et P.-É. Dumont (*Histoire de Nala*. Conte indien. Épisode du Mahābhārata, Bruxelles, M. Lamertin, 1923, ch. XX, p. 131-136), que nous suivons, sauf lorsque van Buitenen comprend différemment, ce qui est rare. La version du *mahākāvya* de Harṣa, qui ne reprend qu'une partie des événements de l'épopée n'en fait pas mention. L'épisode est également attesté dans d'autres langues indiennes, mais les détails sont souvent différents, et moins précis sur les points qui nous intéressent, malgré leur valeur littéraire parfois considérable. Voir ainsi *Pukalēntippulavarīṅ Nalavenpā*, avec un commentaire de Puliyūr Kēcikan, Pāri Nilaiyam, Chennai, 1961 (réimpr., 2004), III, 5, 4-6 (str. 379-81), p. 181-183.

72. *Contes indiens*, avec un avant-propos du D<sup>r</sup> Edmond Bonniot, Paris, L. Carteret, 1927. Nombreuses réimpressions. Il s'agit ici du quatrième et dernier de ces contes.

73. Harry Falk, *Bruderschaft und Würfelspiel: Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte des vedischen Opfers*. Fribourg, Hedwig Falk, 1986, p. 111 sq. et passim. Voir également Heinrich Lüders, « Das Würfelspiel im alten Indien », *Abhandlungen der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Philologisch-historische Klasse, Neue Folge* IX, n° 2, Berlin, 1907 ; Paul-Émile Dumont, « Sur le jeu de dés dans l'Inde ancienne », *Bulletin de la Classe des lettres, Académie Royale de Belgique*, 1922, p. 346-362, et J. C. Heesterman, *The Ancient Indian Royal Consecration*, 's-Gravenhage, Mouton and Co., 1957, particulièrement ch. XVII, p. 140-157.

nombre de noix, qui est inconnu – sauf si le joueur peut dénombrer quasi-instantanément une collection donnée, en groupant mentalement les objets en ensembles plus aisés à dénombrer, tout comme on peut compter les fruits d'un arbre en déterminant le nombre de fruits sur chaque branche.

Revenons donc à Nala. La scène se passe près d'une forêt. Le char du roi, conduit par Nala-Bāhuka s'élance à grande vitesse vers le royaume des Vidarbha-s qu'ils doivent atteindre avant la nuit. Le manteau du roi tombe à terre. Celui-ci souhaite revenir le ramasser mais, Nala étant un cocher exceptionnel, le char a déjà parcouru une distance considérable.

नलस्तं प्रत्युवाच दूरे भ्रष्टः पटस्तव । योजनं समतिक्रान्तो नाहर्तुं शक्यते पुनः ॥ ५ ॥  
 एवमुक्ते नलेनाथ तदा भाङ्गासुरिर्नृपः । आससाद वने राजन्फलवन्तं विभीतकं ॥ ६ ॥  
 तं दृष्ट्वा बाहुकं राजा त्वरमाणोभ्यभाषत । मामपि सूत पश्य त्वं संख्याने परमं बलं ॥ ७ ॥  
 सर्वः सर्वं न जानाति सर्वज्ञो नास्ति कश्चन । नैकत्र परिनिष्ठास्ति ज्ञानस्य पुरुषे क्वचित् ॥ ८ ॥  
 वृक्षस्मिन् यानि पर्णानि फलान्यपि च बाहुक । पतितान्यपि यान्यत्र तत्रैकमधिकं शतम् ॥ ९ ॥  
 एकमत्राधिकं पत्रं फलमेकश्च बाहुक । पञ्चकोट्योथ पत्राणां द्वयोर् अपि च शाखयोः ॥ १० ॥  
 प्रचिनुह्यस्य शाखे द्वे याश्चाप्यन्याः प्रशाखिकाः । आभ्यां फलसहस्रे द्वे पञ्चोनं शतमेव च ॥ ११ ॥

*nalas taṃ pratyuvāca dūre bhraṣṭaḥ paṭas tava |*  
*yojanaṃ samatikrānto nāhartuṃ śakyate punaḥ || 5 ||*  
*evam ukte nalenātha tadā bhāṅgāsuriṃ nṛpaḥ |*  
*āsasāda vane rājan phalavantaṃ vibhītakaṃ || 6 ||*  
*taṃ dṛṣṭvā bāhukaṃ rājā tvaramāṇo'bhya bhāṣata |*  
*mām api sūta paśya tvaṃ saṃkhyāne paramaṃ balaṃ || 7 ||*  
*sarvaḥ sarvaṃ na jānāti sarvajña nāsti kaścana |*  
*naikatra pariniṣṭhā'sti jñānasya puruṣe kvacit || 8 ||*  
*vṛkṣe'smin yāni paṇāni phalānyapi ca bāhuka |*  
*patitānyapi yānyatra tatraikamadhikaṃ śataṃ || 9 ||*  
*ekamatrādhikaṃ patraṃ phalamekaśca bāhuka |*  
*pañcakoto'ya'pātrāṇāṃ dvayorapi ca śākhayoḥ || 10 ||*  
*pracinuhyasya śākhe dve yāścāpyanyāḥ praśākhikāḥ |*  
*ābhyāṃ phalasaḥsre dve pañcōnaṃ śatam eva ca || 11 ||*

(5) Nala lui répondit : « Ton manteau est tombé loin d'ici. Nous avons fait une lieue depuis. Il n'est pas possible de le ramasser. » (6) Alors même que Nala lui parlait ainsi, le roi Bhāṅgāsuri s'approchait d'un [arbre] *vibhītaka* dans la forêt, tout couvert de fruits. (7) À sa vue, le roi qui filait à toute vitesse, s'adressa à Bāhuka : « Vois à ton tour, cocher, quelle est ma force suprême dans [la science du] dénombrement. (8) Nul ne connaît tout. Personne n'est savant en toute chose. Jamais la totalité de la science ne se trouve en aucun homme. (9-10) La différence entre les feuilles et les fruits qui sont sur cet arbre, ô Bāhuka, et ceux

qui sont tombés ici est de cent et un : une [centaine de] feuille[s] et un fruit de plus ici. Et sur ces deux branches, il y a un grand nombre [*lit.* cinquante millions] de feuilles. (11) Prends ces deux branches et les petits rameaux : tu trouveras deux mille et quatre-vingt-quinze fruits [*lit.* cent moins cinq]».

ततो रथमवस्थाप्य राजानं बाहुकोब्रवीत् । परोक्षमिव मे राजन् कत्यसे शत्रुकर्षण ॥ १२ ॥  
 प्रत्यक्षमेतत् कर्तास्मि शातयित्वा विभीतकं । अथात्र गणिते राजन्विद्यते न परोक्षता ॥ १३ ॥  
 प्रत्यक्षं ते महाराज शातयिश्ये विभीतकं । अहं हि नाभिजानामि भवेदेवं न वेति च ॥ १४ ॥  
 संख्यास्यामि फलान्यस्य पश्यतस्ते जनाधिप । मुहूर्तमपि वार्षीयो रश्मीन्यच्छतु वाजिनाम् ॥ १५ ॥  
 तमब्रवीन्नृपः सूतं नायं कालो विलम्बितुं । बाहुकस्त्वब्रवीदेनं परं यत्नं समास्थितः ॥ १६ ॥  
 प्रतीक्षस्व मुहूर्तं त्वमथवा त्वरते भवान् । एष याति शिवः पन्था याहि वार्षीयसारथिः ॥ १७ ॥  
 अब्रवीदतुपर्णस्तु सान्त्वयन् कुरुनन्दन । त्वमिव यन्ता नान्योस्ति पृथिव्यामपिबाहुक ॥ १८ ॥  
 त्वत्कृते यान्तुमिच्छामि विदर्भान् हयकोविद । शरणं त्वां प्रपन्नोस्मि न विघ्नं कर्तुमर्हसि ॥ १९ ॥  
 कामं च ते करिष्यामि यन्मां वक्ष्यसि बाहुक । विदर्भान्यदि यात्वाद्य सूर्यं दर्शयितासि मे ॥ २० ॥

*tato ratham avasthāpya rājānaṃ bāhuko'bravīt |*  
*parokṣam iva me rājan katthase śatrukarṣaṇa || 12 ||*  
*pratyakṣam etat kartāsmi śātayitvā vibhūtakaṃ |*  
*athātra gaṇite rājan vidyate na parokṣatā || 13 ||*  
*pratyakṣaṃ te mahārāja śātayīśye vibhūtakaṃ |*  
*ahaṃ hi nābhijānāmi bhaved evaṃ na veti ca || 14 ||*  
*saṃkhyāsyāmi phalānyasya paśyatas te janādhipa | .*  
*muhūrtam api vārṣṇeyo rāsmīn yacchatu vājināṃ || 15 ||*  
*tam abravīn nṛpaḥ sūtaṃ nāyaṃ kālo vilambitum |*  
*bāhukas tvabravīd enaṃ paraṃ yatnaṃ samāsthitaḥ || 16 ||*  
*pratīkṣasva muhūrtaṃ tvam athavā tvarate bhavān |*  
*eṣa yāti śivaḥ panthā yāhi vārṣṇeyasārathiḥ || 17 ||*  
*abravīd ṛtuparṇastu sāntvayan kurunandana |*  
*tvam iva yantā nānyo'sti pṛthivyām api bāhuka || 18 ||*  
*tvatkr̥te yāntum icchāmi vidarbhān hayakovida |*  
*śaraṇaṃ tvāṃ prapanno'smi na vighnaṃ kartum arhasi || 19 ||*  
*kāmaṃ ca te kariṣyāmi yan māṃ vaksyasi bāhuka |*  
*vidarbhān yadi yātvādya sūryaṃ darśayitāsi me || 20 ||*

(12) Alors, ayant arrêté le char, Bāhuka dit au roi : « Tu te vantes, ô roi, d'une chose qui échappe à la vue, ô fléau des ennemis ! (13) Je vais le rendre visible en abattant le *vibhūtaka*, et alors, ayant effectué [l'opération] mathématique, [le résultat] n'échappera plus à la vue, ô roi. (14) Mais à tes yeux, ô grand roi, je vais abattre le *vibhūtaka* ; car, quant à moi, je ne sais pas s'il en est ainsi ou non. (15) Je dénombrerai les fruits, ô souverain, sous tes yeux. Que pour un instant Vārṣṇeya tienne les rênes des coursiers. »

(16-17) Le roi répondit à son cocher : « Ce n'est pas le moment de s'attarder ! » Mais Bāhuka répliqua en faisant un suprême effort : « Attends un instant. Ou bien, si tu es pressé, voilà le chemin qui te conduira sûrement au but ; pars avec Vārṣṇeya comme cocher ! »

(18) Rituparṇa reprit d'une voix caressante : « Il n'y a point sur terre un conducteur de char comme toi, ô Bāhuka. (19) C'est à cause de toi que je veux aller au pays des Vidarbhas, ô toi qui connais l'art de gouverner les chevaux. Je me suis fié à toi. Ne t'oppose pas à mon désir ; (20) et je t'accorderai la faveur que tu me demanderas, ô Bāhuka, si, me menant au pays des Vidarbhas, tu m'y fais voir encore aujourd'hui le soleil. »

अथाब्रवीद्बाहुकस्तं संख्याय च विभीतकं । ततो विदर्भान्यास्यामि कुरुष्वैवं वचो मम ॥ २१ ॥  
 अकाम इव तं राजा गणयस्वेत्युवाच ह । एकदेशं च शाखायाः समादिष्टं मयानघ ॥ २२ ॥  
 ततः स विस्मयाविष्टो राजानमिदमब्रवीत् । गणयित्वा यथोक्तानि तावन्त्येव फलानि च ॥  
 गणयस्वास्य तत्त्वज्ञं ततस्त्वं प्रीतिमावह । सोवतीर्य रथात्पूर्णे शातयामास तं द्रुमं ॥ २३ ॥  
 ततः स विस्मयाविष्टो राजानमिदमब्रवीत् । गणयित्वा यथोक्तानि तावन्त्येव फलानि च ॥ २४ ॥  
 अत्यदत्तमिदं राजन्द्रुष्टवानस्मि ते बलम् । श्रोतुमिच्छामि तां विद्यां यथैतज्जायते त्रुप ॥ २५ ॥

*athābravīd bāhukas taṃ saṃkhyāya ca vibhītakam |*  
*tato vidarbhān yāsyāmi kuruṣvāivam vāco mama || 21 ||*  
*akāma iva taṃ rājā gaṇayasvety uvāca ha |*  
*ekadeśam ca śākhāyāḥ samādiṣṭam mayā'naḥ || 22 ||*  
*gaṇayasvāsya tattvajña tatas tvaṃ prītim āvaha |*  
*so'vatīrya rathāt tūrṇam śātayām āsa taṃ drumam || 23 ||*  
*tataḥ sa vismayāviṣṭo rājānam idam abravīt |*  
*gaṇayitvā yathoktāni tāvanti eva phalāni ca || 24 ||*  
*atyadbhutam idaṃ rājan dṛṣṭavān asmi te balam |*  
*śrotum icchāmi tāṃ vidyāṃ yathaitaj jñāyate nrpa || 25 ||*

(21) Bāhuka dit alors : « Dès que j'aurai compté les fruits du *vibhītika*, je te conduirai au pays des Vidarbhas. Accorde-moi ce que je te demande. » (22) Comme à regret, le roi lui répondit : « Eh bien ! compte... » (23) Nala descendit du char aussitôt et abattit l'arbre. (24) Puis, rempli d'étonnement, il dit au roi : « J'ai compté et il y a exactement autant de fruits que tu l'as dit. (25) Ta force dans l'art de calculer, je le vois, ô roi, est merveilleuse ! Je désire apprendre la science qui permet de connaître de pareilles choses, ô roi. »

तमुवाच ततो राजा त्वरितो गमने तदा । विद्ध्यक्षहृदयज्ञं मां संख्याने च विशारदम् ॥ २६ ॥

*tam uvāca tato rājā tvarito gamane tadā | vidhyakṣahṛdayajñaṃ māṃ saṃkhyāne ca viśāradam || 26 ||*

(26) Alors le roi, qui avait hâte de partir, lui répondit : « Sache que je connais le secret du jeu de dés et que je suis très habile dans l'art de calculer. »

बाहुकस्तमुवाचाथ देहि विद्यामिमां मम । मत्तोऽपि चाश्वहृदयं गृहाण पुरुषर्षभ ॥ २७ ॥

*bāhukas tam uvācātha dehi vidyām imāṃ mama ।  
matto'pi cāsvahr̥dayaṃ gṛhāṇa puruṣarṣabha ॥ 27 ॥*

(27) Et Bāhouka lui dit : « Donne-moi cette science et reçois de moi en échange le secret de la science équestre, ô taureau parmi les hommes. »

ऋतुपर्णस्ततो राजा बाहुकं कार्यगौरवात् । हयज्ञानस्य लोभाच्च तथेत्येवाब्रवीद्वचः ॥ २८ ॥

*ṛtuparṇas tato rājā bāhukaṃ kāryagauravāt ।  
hayajñānasya lobhāc ca tathety evābravīd vacaḥ ॥ 28 ॥*

(28) Alors le roi Ṛtuparṇa, à cause de l'importance de l'affaire et à cause de son grand désir de connaître la science équestre, répondit à Bāhuka :

यथेष्टं त्वं गृहाणेदमक्षाणां हृदयं परम् । निक्षेपो मेऽश्वहृदयं त्वयि तिष्ठतु बाहुक ।  
एवमुक्त्वा ददौ विद्यामृतुपर्णो नलाय वै ॥ २९ ॥

तस्याक्षहृदयज्ञस्य शरीरान् निःसृतः कलिः । कर्कोटकविषं तीक्ष्णं मुखात्सततमुद्वमन् ॥ ३० ॥

*yatheṣṭaṃ tvaṃ gṛhāṇedam akṣāṇāṃ hṛdayaṃ param ।  
nikṣepo me'svahr̥dayaṃ tvayi tiṣṭhatu bāhuka ।  
evam uktvā dadau vidyām ṛtuparṇo nalāya vai ॥ 29 ॥  
tasyākṣahr̥dayajñasya śarīrān niḥsṛtaḥ kaliḥ ।  
karkoṭakaviṣaṃ tīkṣṇaṃ mukhāt satatam udvaman ॥ 30 ॥*

(29ab) « Soit ! Reçois, selon ton désir, ce suprême secret de la science des dés. Le secret de la science équestre reste en toi comme un gage qui m'appartient, o Bāhouka ! »

(29c-30) Ayant ainsi parlé, Ṛtuparṇa donna sa science à Nala, et dès que celui-ci connut le secret du jeu de dés, le démon Kali sortit de son corps, vomissant sans cesse l'acre venin du serpent Karkoṭaka<sup>74</sup>.

*Discussion.* La nature du savoir mathématique du roi n'est explicitée ni dans le texte ni dans aucun commentaire à notre connaissance. Le jeu de dés en Inde classique est fort différent ; il se joue à l'aide de dés en forme de prisme droit à quatre faces, que l'on fait rouler pour obtenir des nombres aléatoires entre un et quatre. Il s'agit plutôt ici d'une forme archaïque du jeu de dés, dont la forme rituelle ne comporte d'ailleurs aucun aléa, puisque le nombre de noix de *vibhītaka* est fixé. D'aucuns ont conclu, en désespoir de cause, qu'il s'agissait dans notre texte d'un compte approché. Or, le nombre de noix est donné précisément et les deux versions chinoises du défi du Rouran

74. Mordu par ce serpent, Nala était devenu difforme. Le serpent lui avait alors fait comprendre que son venin aurait également un effet délétère sur Kali, et contribuerait à le libérer.

soulignent qu'il s'agit d'un compte exact. Une confirmation en est donnée par Grierson<sup>75</sup> p. 356-357 :

« [...] the simplest and literal explanation is the best one. In Northern India crops of all kinds, including fruit, are often estimated. The process is called *kan-kūt*, and is a necessary incident of certain tenures, the tenant paying the value of a fixed proportion of the estimated produce to his landlord as rent. In my old district of Gaya this tenure is very common, and a body of men known as *kaniyā*, or appraisers, has been called into existence. The skill of these men is something wonderful. It is almost uncanny to see one of them walk into a field, pluck a few ears of rice here and there, and then say that the produce is so many maunds per *bighā*, i.e. bushels per acre. Assuming that the appraiser is believed to be acting fairly, his appraisal is accepted by both parties. On a few occasions on which I have seen it tested it has always come out right. To come nearer to King R̥tupurna's exploit, fruit-trees are often subjected to the same procedure. I may quote my own experience. It is a common thing for Anglo-Indian officials to sell the fruit of their gardens. If they do not do so their servants steal it. The purchaser, who is usually a neighbouring fruiterer, watches the crop, and the agreement of sale is for so much money down and for a certain proportion of the fruit to be delivered to the owner of the trees. On one occasion a fruiterer at Gayā offered me a ridiculously small sum for a fine crop of mangoes. We are always swindled in these matters, but this was a trifle too strong. So I got a native friend to send me a good *kaniyā*. The man came, sauntered about my orchard for half an hour, and then told me that I had so many mangoes. The fruiterer accepted his statement [p. 357] without demur, and when I talked to him about it afterwards said that of course it was correct. It never occurred to him to question the accuracy of the estimate of a *kaniyā* so well known as the man I had called in. »

Ainsi, il semble qu'il ait existé des méthodes efficaces de dénombrement de collections non ordonnées, dont la performance fut telle qu'elle rendit vains les jeux de hasard basés sur le jet de noix de *vibhītaka*. C'est pourquoi le jeu de dés basé sur les prismes à quatre faces s'est généralisé au point que la forme antérieure a complètement disparu. Les sources chinoises nous permettent d'affirmer qu'il s'agit bien dans l'épisode de Nala d'un compte exact, et de supputer que ce qui est appelé *rāśi* dans la liste encyclopédique que donne Nārada (Chāndogya Upaniṣad, VII, 1.2) représente bien, comme le comprend Radhakrishnan<sup>76</sup> une « science des nombres » distincte des autres,

---

75. George A. Grierson, « Guessing the number of *vibhītaka* seeds », *The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland*, avril 1904, p. 355-357.

76. *The Principal Upaniṣads*, George Allen & Unwin, 1953.

particulièrement des quatre Védas bien sûr et donc, du rituel et des *Śulva-s*, mais aussi du *daivaṃ*<sup>77</sup>, ou de la *nakṣatravidyā* « science des étoiles ».

Chez les modernes, ce n'est qu'assez tardivement que l'on comprit qu'il existait chez l'homme trois facultés de dénombrement d'un agrégat<sup>78</sup> : l'une fondée sur l'énumération, d'autant plus fastidieuse que l'agrégat est important ; la seconde adaptée à des agrégats structurés<sup>79</sup>, tel un motif rectangulaire de cinq rangées de trois points chacune, dont il est aisé de déterminer le nombre par une opération mathématique (trois fois cinq dans ce cas) ; la troisième étant une faculté d'appréciation synthétique du nombre d'éléments d'un agrégat quelconque. Cette dernière faculté n'est disponible que pour de très petits agrégats si elle n'est pas développée par l'entraînement. On appelle en anglais *subitizing* cette appréhension immédiate d'une quantité numérique. Les mécanismes cérébraux en cause ne sont pas bien compris<sup>80</sup>. La présence d'un instrument de mesure dans le récit de Daoxuan suggère qu'il a existé en Inde et en Chine des techniques de dénombrement qui combinaient ces trois dimensions. Si nous comprenons bien son texte, le Rouran a mis en correspondance les drupes de chaque branche avec les perles de son instrument, ce qui met en œuvre le premier et le troisième mécanisme. Il a ensuite calculé le nombre total par une opération mathématique, peut-être simplifiée par la connaissance des régularités de la croissance de l'arbre<sup>81</sup>.

Notons enfin que le récit de Daoxuan souligne, comme le récit indien, que les savoirs sont innombrables et que nul ne les maîtrise tous. Cela tend à confirmer que Daoxuan connaissait le récit du Mahābhārata et a infléchi son récit dans ce sens. Le lien intime entre l'arbre *vibhītaka*, le jeu de hasard et le dénombrement, dans l'histoire de Nala, suggère que le récit du Mahābhārata a influencé Daoxuan plutôt que l'inverse.

77. Ce terme a entre autres l'acception de « hasard ». La *devavidyā* « connaissance des *deva-s* » est donnée dans la liste de Nārada comme une compétence distincte du *daivaṃ*.

78. La première étude systématique dans ce sens – après celles de l'Inde ancienne, bien sûr, qui ont permis l'élaboration des techniques sous-jacentes aux exploits des textes sanskrits et chinois que nous avons présentés – semble être celle de W. Stanley Jevons, « The power of numerical discrimination », *Nature* 3/67, 8 février 1871, p. 281-282, <https://doi.org/10.1038/003281a0>

79. Cette appréhension est appelée en anglais *groupitizing*. Une étude récente est celle de Lorenzo Ciccione et Stanislas Dehaene « Grouping Mechanisms in Numerosity Perception », *Open Mind* 4, 2020, p. 102-118. [https://doi.org/10.1162/opmi\\_a\\_00037](https://doi.org/10.1162/opmi_a_00037)

80. T. J. Simon et S. Vaishnavi, « Subitizing and counting depend on different attentional mechanisms: Evidence from visual enumeration in afterimages », *Perception & Psychophysics* 58/6, 1996, p. 915-926.

81. Contrairement à l'affirmation de Qimuhaiwen, le monde naturel, y compris le vivant, recèle de surprises régularités, comme l'a montré D'Arcy Wentworth Thompson dans un essai qui fut l'une des bases de la biologie mathématique moderne (*On Growth and Form*, New York, Cambridge U. Press, 1917 ; nouvelle édition en 1945).

\*  
\* \*

Nous pouvons maintenant tirer les enseignements de cette étude. Si la présence des hommes de science indiens, dans le premier cercle du pouvoir, est bien attestée sous les Tang, comme le montre le *Kaiyuan Zhanjing* 開元占經, composé au huitième siècle, nous pouvons maintenant affirmer que des mathématiciens identifiés comme indiens étaient présents en Chine deux siècles auparavant, à l'époque où Āryabhaṭa composait son traité bien connu (499), et que leurs connaissances mathématiques étaient sans doute assez proches de celles d'Āryabhaṭa. Celui-ci ne représente donc pas, comme les sources indiennes semblaient l'indiquer jusqu'à maintenant, un changement de paradigme, mais s'inscrit dans une continuité que l'on pourra sans doute préciser encore en examinant les échanges entre l'Inde et la Chine. C'est en contexte bouddhique qu'il faut chercher des informations nouvelles, car nous voyons maintenant que les monastères bouddhiques en Chine étaient des lieux de transmission de savoirs mathématiques indiens, de nature purement technique, sans rapport avec la philosophie bouddhique, ce qui ouvre un champ de recherches inattendu. On aurait pu espérer trouver des informations comparables en Inde, relatives à des voyageurs chinois. Il semble cependant que l'Inde et la Chine ne soient pas comparables à cet égard : les voyageurs indiens sont souvent restés en Chine alors que les voyageurs Chinois sont revenus avec leur moisson d'informations nouvelles. On ne peut donc pas faire l'économie d'un examen serré des sources chinoises. Car les savants Chinois ont très tôt posé la question de Max Müller « *India: what can it teach us?* », question qui revêt, comme l'a souligné très récemment M<sup>me</sup> Anne Cheng<sup>82</sup>, une certaine actualité.

Un second point concerne l'épistémologie mathématique. La transmission dans les monastères comprenait des éléments théoriques, et a conduit à une confrontation des épistémologies. Il y avait sans doute non pas deux mais au moins trois épistémologies concurrentes, puisque les Rouran étaient dépositaires de savoirs mathématiques sans équivalent moderne, qui semblent avoir été exclus du champ proprement mathématique en Inde même. Les textes mathématiques chinois semblaient jusqu'à présent purement ou essentiellement centrés sur l'action au détriment de la pensée. Or, la confrontation des savants chinois avec les sciences indiennes, purement discursives sous leur forme théorique, montre que l'insistance sur les procédures ne relevait pas

---

82. « What I have just expounded was meant to remind us that India had something to teach to China in the early first millennium of the Christian era, but it is my profound and intimate conviction that it still has something to teach to China in our early third millennium. » (Anne Cheng, « *Is Zhongguo the Middle Kingdom or Madhyadeśa?* », dans *India-China: Intersecting Universalities* [en ligne], Paris, Collège de France, 2020 <http://books.openedition.org/cdf/7526>).

d'une limitation essentielle, mais d'un projet épistémologique à préciser. En Inde comme en Chine, la science a très tôt rencontré les limites du positivisme béat, limites dont la science moderne a montré qu'elles étaient essentielles, car la science dans ses procédures même repose sur l'interaction du spectateur et du spectacle, du *drk* et du *drśya* pour reprendre le titre d'un traité célèbre de Śaṅkara. Dans le cadre chinois, c'est la reconnaissance de l'inconnu, sous la forme de l'échec possible du rite, qui semble avoir suscité une réflexion sur le *Livre des Mutations* qui n'a pas seulement conduit à des spéculations sur la divination, mais aussi à une épistémologie, battue en brèche ici par le bouddhiste Daoxuan. Ici encore, il semble qu'un regard de l'indianisme sur les textes chinois permette de mieux en apprécier la finesse. L'analyse du texte a montré la profonde cohérence de la pensée de Daoxuan et de son texte, dont presque chaque ligne est une pierre de l'édifice qu'il a voulu ériger. Daoxuan valorisait les mathématiques à la fois pour leur valeur technique et comme prototype de rationalité. Elles lui permettaient de minorer la dimension surnaturelle des hauts faits des « moines éminents », sans pour autant nier les miracles apparents que la tradition leur attribue. Ce qui reste de surnaturel chez lui est sans doute à rattacher à sa propre analyse des tentatives contemporaines de surmonter le « complexe des marges ».

Les savoirs mathématiques perdus ou forclos dont Daoxuan nous donne une idée ont sans doute partie liée avec les techniques de dénombrement des fruits en Inde, ainsi qu'avec la forme archaïque du jeu de dés basé sur le compte des noix de *vibhītaka*. Par conséquent, l'épisode de l'apprentissage des mathématiques par Nala ne vise pas à une évaluation approchée d'agrégats importants, sans intérêt pour gagner au jeu, mais bien à une évaluation exacte. M. Ian Hacking<sup>83</sup>, suivant une suggestion qu'il attribue à V. P. Godambe, y voyait une forme d'échantillonnage : il s'agirait d'estimer le nombre probable de drupes à partir d'un échantillon représentatif. Les sources chinoises nous permettent d'affirmer qu'il s'agissait au contraire d'une méthode de dénombrement exact, dont les méthodes modernes n'offrent pas d'équivalent. Sa disparition des textes mathématiques en Inde s'expliquerait par son lien avec le jeu de hasard : la technique que Ṛtuparṇa enseigna à Nala avait éliminé l'élément aléatoire de l'antique jeu de dés, causant l'oubli du jeu comme de la technique associée, qui ne survécut plus que chez certains fruitiers.

Enfin, dans une autre direction, en montrant le peu de fondement des préjugés de Qimuhuaiwen à l'égard du « barbare » Rouran ami de Ratnamati, Daoxuan a très finement perçu le lien entre mécanismes d'appropriation et construction discursive d'identités fantasmées – ce que M<sup>me</sup> Joan K. Scott a appelé « fantasy echo » ou

---

83. Ian Hacking, *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction and Statistical Inference*, Cambridge University Press, 1975, p. 6-9.

« écho-fantasme »<sup>84</sup>. C'est ainsi qu'elle propose d'appeler les lectures incorrectes de plusieurs époques du passé, qui reviennent tels des échos de l'imaginaire, pour légitimer des idées contestables sur le présent. L'illusion est celle d'un Narcisse qui au lieu de tomber amoureux de son reflet dans l'eau, se définirait par le regard de la foule de ses propres reflets dans le Palais des mirages<sup>85</sup>. Le mépris officiel pour les Rouran reflète en creux la négation des racines Tuoba et, partiellement, Rouran de la dynastie des Wei du Nord. Ceci confirme que, comme le suggérait M<sup>me</sup> Scott, la notion d'écho-fantasme est également pertinente en épistémologie<sup>86</sup>.

Ainsi, l'approfondissement des questions centrales de l'indianisme et de l'épistémologie conduit à un nouveau regard sur les sources chinoises et, en retour, sur les sources indiennes mais aussi sur des questions universelles.

---

84. « Écho-fantasme : l'Histoire et la construction de l'identité », in *Théorie critique de l'histoire*, Paris, Fayard, 2009, p. 127-177 (« Fantasy Echo: History and the Construction of Identity », *Critical Inquiry* 27/2, hiver 2001, p. 284-304.

85. Kaléidoscope géant construit pour l'Exposition universelle de 1900, et qui se trouve maintenant au Musée Grévin.

86. En particulier, la notion de « culture épistémique » (Evelyn Fox-Keller) doit sans doute être complétée par une analyse de la construction discursive de l'identité de ces « cultures » par le biais d'écho-fantasmes.