

UNE ÉTUDE DE L' ANGBU-ILGU : UN CADRAN SOLAIRE SCAPHE CRÉÉ SOUS LE RÈGNE DU ROI SEJONG DE JOSEON ET SON ÉVOLUTION AU FIL DU TEMPS

Mihn Byeong-Hee

Institut coréen d'astronomie et des sciences spatiales, 776, Daedeok-daero,
Yuseong-gu, Daejeon 34055, République de Corée ; Université de Corée
Science et technologie, 217, Gajeong-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34113, République
de Corée ; et Université nationale de Chungbuk, 1, Chungdae-ro, Seowon-gu,
Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28644, République de Corée.

Courriel : bhmin@kasi.re.kr

Kim Sang Hyuk

Institut coréen d'astronomie et des sciences spatiales, 776, Daedeok-daero, Yuseong-
gu, Daejeon 34055, République de Corée.

Courriel : astro91@kasi.re.kr

et

Lee Ki-Won

Université catholique de Daegu, 13-13 Hayang-ro, Hayang-eup, Gyeongsan-
si, Gyeongsangbuk-do, 38430, République de Corée.

Courriel : leekw@cu.ac.kr

Résumé : L' Angbu-ilgu, un cadran solaire hémisphérique, a été créé en 1434 par Jeong In-Ji, Yi Sun-Ji et d'autres, en collaboration avec le roi Sejong. Cette étude examine la création de l' Angbu-ilgu et son évolution ultérieure. Grâce aux archives historiques et à l'analyse des exemplaires existants, le Sejong Angbu-ilgu a été reconstitué, révélant des caractéristiques uniques telles qu'une plaque à sténopé rotative, des degrés de circonférence céleste, 100 intervalles quotidiens et Représentations de dieux animaux. Ces caractéristiques soulignent sa conception innovante et son influence sur les cadrants solaires ultérieurs. Cette recherche explore plus en détail la diversification de l'Angbu-ilgu à la fin de la dynastie Joseon, avec des variations de taille, de conception et de matériaux reflétant l'évolution du paysage technologique. En retraçant cette évolution, cette étude vise à éclairer les traditions astronomiques coréennes et à contribuer à une meilleure compréhension des avancées scientifiques de l'époque Joseon.

Mots-clés : Angbu-ilgu ; cadran solaire scaphe ; roi Sejong ; plaque sténopé ; support circulaire ; stylet en bouton de fleur ; 24 lignes de termes solaires ; 12 lignes de cadran ; 12 dieux animaux ; lignes horaires des 12 heures doubles et 100 intervalles.

1 INTRODUCTION

Le roi Sejong de Joseon (, 1397-1450, r. 1418-1450) réalisa diverses avancées scientifiques et technologiques dans les domaines de l'astronomie, de l'agriculture, de l'armement et de l'imprimerie. Sa réalisation emblématique en astronomie est la création de l' Angbu-ilgu (), un cadran solaire hémisphérique calqué sur la forme de la sphère céleste. Ce type de cadran solaire serait originaire de la région babylonienne, au IIIe siècle av. J.-C. (Lee, 1982). Au Ier siècle apr. J.-C., Marcus Vitruvius Pollio (vers 80-15 av. J.-C.), mathématicien et architecte sous le règne de l'empereur romain Auguste, expliquait dans le livre 9 de son *De Architectura* que Beroe (fl. IIIe siècle) BC, un Babylonien, a inventé un cadran solaire hémisphérique tronqué, et Dionysodore (c. 250-190 BC) a inventé un cadran solaire conique (Evans, 1998). De plus, Apollonius de Perge (262-190 av. J.-C.) de la Grèce antique a introduit les sections coniques, dont on sait que le but pratique était

Construction d'un cadran solaire (Neugebauer, 1948).

Au milieu du Xe siècle, lors du renouveau de la science islamique, Al- ӯgāndī (fl. Xe siècle apr. J.-C.) publia un article sur l'instrument universel, un cadran solaire hémisphérique (Sezgin, 2010). De plus, l' Angyi (), un cadran solaire hémisphérique, a été produit en 1276 sous la dynastie Yuan.

En Corée Joseon, le roi Sejong a lancé un projet de production d'instruments astronomiques de juillet 1432 (14e année de son règne) à janvier 1438. Durant cette période, les Ganui (, 1433), Gyupyo (, 1435), Borugak-ru (, 1434), Angbu-ilgu (, 1434), Cheonpyeong-ilgu (, 1436-1437), Hyeonju-ilgu (, 1436-1437), et Heumgyeonggak-ru (, 1438) ont été développés au Bureau Royal d'Astronomie () du Palais Geongbok-gung () (Mihn et al., 2016). Cependant, tous les Angbu-ilgu existants sont connus pour avoir été produits à la fin de la dynastie Joseon (Kim et al., 2022 ; Yun et al., 2023). Cette étude examine les productions d'Angbu-ilgu.



Figure 1 : L' Angbu-ilgu existant désigné comme trésor coréen n° 845, conservé au Musée national du palais de Corée : (a) CD12943, (b) CD12944 (d'après Mihn et al., 2024).

produit sous le règne du roi Sejong (ci-après appelé Sejong Angbu-ilgu), et compare cet instrument à l' Angbu-ilgu existant en Corée.

2 ANGBU-ILGU EXISTANTS

Jeon (1975 : 64–67) fut le premier à introduire l' Angbu-ilgu à partir d'objets existants. En 1985, deux Angbu-ilgu furent publiés, alors conservés au Musée national de Corée () à Séoul et dans les tombes royales de Yeong-neung (, Tombeau du roi Sejong). Centre de Yeoju, ont été désignés ensemble comme Trésor coréen n° 845 (OCP, 1985). Ces deux trésors sont actuellement conservés au Musée du Palais National de Corée (), avec les numéros d'inventaire CD12944 et CD12943 (voir Figure 1). La Figure 2 illustre l'apparence du CD12944 Angbu-ilgu.

Fabriqué en cuivre, le CD12944 présente les caractéristiques externes suivantes (OCP, 1985). À l'intérieur de son hémisphère de 13,8 cm de rayon, plusieurs lignes sont tracées, formant un cadran solaire. Un stylet, en forme de bouton de fleur, est placé perpendiculairement au pôle Sud de l'hémisphère. Sa longueur est égale au rayon de l'hémisphère, la pointe du bouton formant stylet. Situé au centre de l'hémisphère. L' épaisseur de l'hémisphère Angbu-ilgu est d'environ 8 mm. Un anneau de 3,8 cm d'épaisseur, appelé anneau d'horizon, rejoint la limite de l'hémisphère. Sous l'anneau horizontal se trouvent quatre piliers, en forme de dragons s'élevant vers le ciel au milieu des nuages. Ces quatre piliers sont fixés à un support en forme de croix, semblable à deux ailes entrecroisées. Ce support assure la mise à niveau de l' Angbu-ilgu grâce à son système de fixation.

eau.

L'hémisphère et l'anneau d'horizon du

L'Angbu-ilgu comprend diverses lignes, ainsi que des informations écrites en caractères chinois. Le cadran des lignes, correspondant à 12 heures doubles, rayonnent du pôle Sud à l'intérieur de l'hémisphère, et Treize lignes parallèles situées au-dessus et en dessous de l'équateur représentent les 24 termes solaires. La ligne la plus septentrionale correspond au solstice d'hiver, et la plus méridionale au solstice d'été, situé près du nadir de l'hémisphère céleste de l' Angbu-ilgu. Les onze autres termes solaires incluent les deux termes solaires ; par exemple, la ligne de l'équateur, qui correspond aux équinoxes de printemps et d'automne.

Entre la ligne du solstice d'hiver et la ligne du solstice d'été, des lignes horaires sont tracées, représentant 12 heures doubles et 96 quarts d'heure. Les 12 Les noms des heures doubles sont gravés en caractères chinois sur les 12 lignes du cadran, sous la ligne du solstice d'été. Divisées en deux parties égales, appelées initiation () et centre (), ces 12 heures doubles équivalent chacune à une heure dans le système horaire moderne.

Les 24 noms des termes solaires sont écrits à l'horizon où les lignes des termes solaires correspondants se croisent. Par exemple, du côté Est, il existe 13 noms de termes solaires, du nord au sud : Dongji (solstice d'hiver,), Sohan (froid mineur,), Daehan (froid extrême,), Ipchun (entrée de la source,), Usu (eau de pluie,), Gyeong- chip (rompre l'hibernation,), Chunbun (équinoxe de printemps,), Cheongmyeong (propre et clair,), Gokwoo (pluie de printemps,), Ipha (entrée d'été,), Soman (grain laiteux,), Mang-jong (plein grain,) et Haji (solstice d'été,). Du côté ouest se trouvent 13 noms de termes solaires, du sud au nord : Haji (solstice d'été), Soseo (chaleur mineure,), Daeseo (extrême

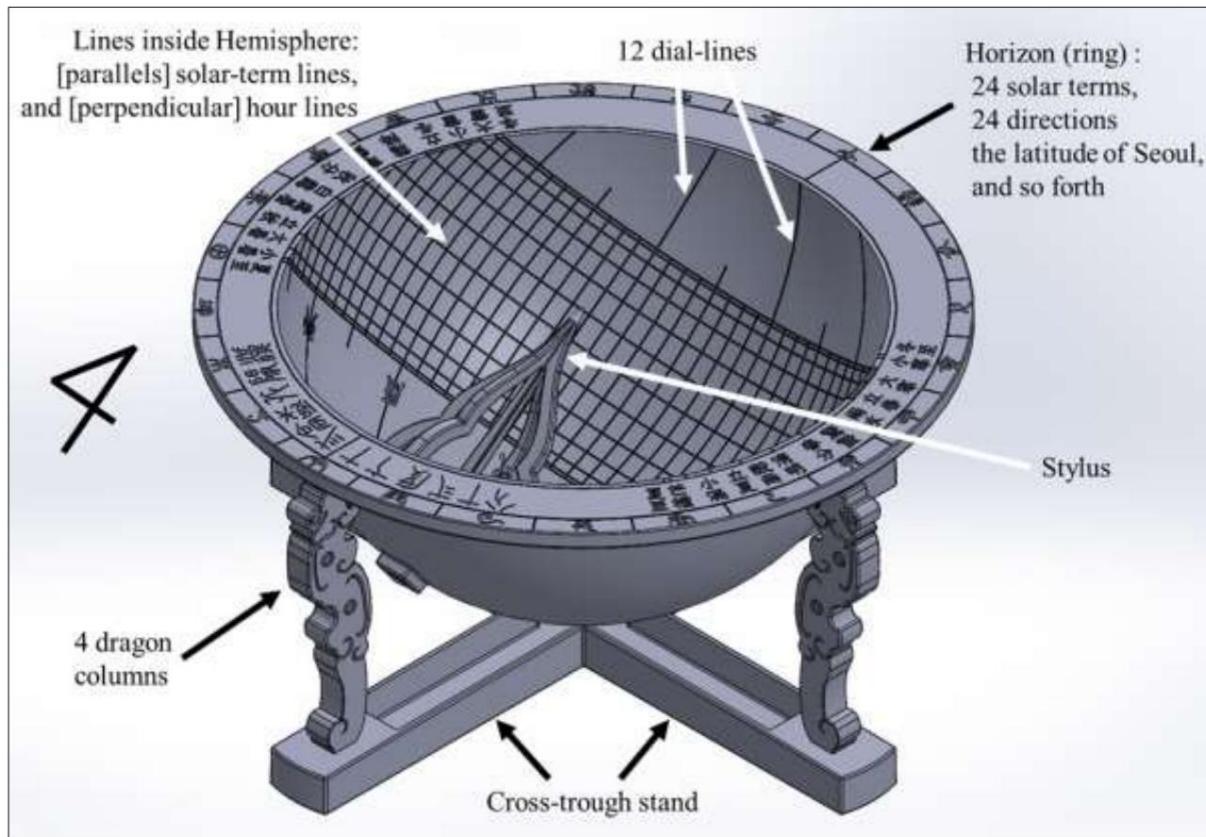


Figure 2 : Apparence du CD12944 Angbu-ilgu (schéma : les auteurs).

chaleur extrême,), Ipchu (entrée d'automne,), Cheoseo (bord de chaleur,), Beakro (rosée vierge,), Chubun (équinoxe d'automne,), Hanro (rosée froide,), Sanggang (chute de gel,), Ipdong (entrée d'hiver,), Soseol (neige légère,), Daeseol (forte neige,) et Dongji (solstice d'hiver).

Sur le côté sud de l'anneau d'horizon est gravée l'altitude du pôle Nord de Hanyang (Séoul) : $37^{\circ} 20'$ (). Le côté nord de l'anneau d'Angbu-ilgu CD12944 est vierge, mais d'autres exemples portent l'inscription « Angbu-ilgu () ».

Les noms des 24 directions sont gravés sur le bord de l'anneau d'horizon. À l'horizon, les côtés proches de la base et la direction pointée du stylet-bouton sont respectivement le Sud (, o) et le Nord (, ja). L'Est et l'Ouest sont indiqués respectivement par myo () et yu () sur l'anneau d'horizon.

Il est à noter que toutes les reliques, à l'exception de les CD12944 Angbu-ilgu ont $37^{\circ} 39' 15''$ inscrits comme altitude du pôle Nord de Hanyang (Séoul). En 1731, lorsque Mu Ke-Deng (, 1664-1735) de la dynastie Qing vint à Joseon en tant qu'envoyé impérial avec Wuguan Sili (), He Guo-Zhu () mesura l'altitude du pôle Nord à $37^{\circ} 39' 15''$ à l'aide d'un quadrant. () sur l'avenue Jongno () au centre de Han-

yang () (Goo, 2019 : 318-319 ; Lee, 1984).

Cela suggère que seul le CD12944 Angbu-ilgu a été fabriqué avant 1731.

À l'exception de CD12944, la plupart des Angbu-ilgu ont des rayons similaires de 9,4 à 9,5 cm, avec les anneaux d'horizon ayant une épaisseur de 2,8 cm (Mihn et al., 2023). En 2022, trois Angbu-ilgu, conservés respectivement au Musée national du Palais de Corée, au Musée national de Gyeongju et au Musée de l'Université des femmes de Sungshin, ont été désignés Trésors coréens. Ces Angbu-ilgu possèdent quatre piliers ornés de sculptures similaires de dragons ascendants, chacun sur un support plat en laiton et non en bronze (Yun et al., 2023).

3 LE PREMIER ANGBU-ILGU DU RÈGNE DU ROI SEJONG

Un compte rendu de l'inscription Angbu-ilgu écrite par Kim Don (, 1385-1440) a été conservé dans les Véritables Archives du Roi Sejong (). Ce cadran solaire à scaphe, appelé le Sejong Angbu-ilgu a été créé au cours du 10e mois lunaire de 1434 par Jeong In-Ji (, 1396-1478), Yi Sun-Ji (, 1406-1465) et d'autres, en collaboration avec le roi Sejong (Mihn et al., 2016).

On pense que le Sejong Angbu-ilgu a été influencé par l'Angyi () de la dynastie Yuan () selon le Gukjo-yeoksang-go (Compendium du système céleste et des sciences astronomiques)

Instruments de la dynastie Joseon, ()

(1796),¹ Cet Angbu-ilgu aurait été fabriqué d'après la description de l' Angyi () trouvée dans l' Histoire de la dynastie Yuan () (Lee et Moon, 2004 : 160–175).

Cette théorie est hautement plausible, car l' Angyi () est introduit dans le Jega-yeoksang-jip (Discours rassemblés sur l'astronomie et la science calendaire des maîtres chinois,) qui a été publié par Yi Sun-Ji en 1445. Il est intéressant de noter que l' inscription Angbu-ilgu dans les Véritables Archives du Roi Sejong est similaire en

Le style littéraire de l' inscription Angyi de l' Histoire de la dynastie Yuan () est similaire. L' inscription Angbu-ilgu est incluse ci-dessous :

Aucun instrument n'est plus important que Celui qui mesure le temps. La clepsydre marque l'heure la nuit, mais il n'y en a pas pour indiquer l'heure le jour.
Un cadran solaire est moulé en cuivre et sa forme s'apparente à un hémisphère. Le support circulaire, placé sur la ligne méridienne, s'aligne avec sud et nord.
Le sténopé (plaque) se plie et tourne, Elle suit le soleil et ressemble à une graine de moutarde. La moitié des degrés de la circonférence céleste sont dessinés à l'intérieur (l'hémisphère).
Les figures du dieu des 12 heures doubles étaient dessinées (sur l'hémisphère) à la vue de tous. L'ombre projetée du soleil apparaît sur chaque ligne, permettant de connaître l'heure.

Installé sur la rue principale de Séoul, lieu de rassemblement, ce cadran solaire indique l'heure en journée, ce qui facilite son utilisation.

À travers cette inscription, les caractéristiques de la Les Sejong Angbu-ilgu semblent différer de ceux de l'Angbu-ilgu existant .

Premièrement, le support circulaire () placé sur le méridien ressemble au stylet en bouton de fleur de l' Angbu-ilgu actuel. Ce support circulaire est doté d'un trou d'épingle, qui doit pivoter pour suivre le Soleil. L' Angyi de l' Histoire de la dynastie Yuan possède un trou d'épingle au milieu du Xuanjiban () ou Jiban (), qui se déplace selon deux axes de rotation (Pan, 2005). On pense que l' Angbu-ilgu de Sejong possédait également une plaque avec un trou d'épingle, comme le Xuan-jiban. La plaque à trou d'épingle de l' Angbu-ilgu de Sejong tourné tout en étant attaché à l'hélice circulaire (voir Figure 3(b)).

Deuxièmement, le Sejong Angbu-ilgu avait les degrés de la circonférence céleste dessinés à l'intérieur de l'hémisphère. L'unité des degrés de la circonférence céleste est le du, où $365,25 \text{ du} = 360^\circ$.

La ligne méridienne de l' hémisphère Angbu-ilgu possède également les degrés de circonférence céleste

Il est tracé dessus, et son échelle semble avoir commencé au pôle Sud. On ignore si les degrés de circonférence céleste sont tracés sur les 12 lignes du cadran représentant les 12 heures doubles. Ces degrés servent à tracer les 13 lignes des termes solaires, comme celles de l'horloge actuelle.

Angbu-ilgu. Parmi les instruments astronomiques Transmis depuis l'époque du roi Sejong, celui avec les degrés de circonférence céleste est l'anneau de l' Ilseong-jeongsi-ui (Instrument de détermination du temps du soleil et des étoiles,) exhumé à Séoul en 2021. Cet anneau mesure environ 2 ja

(environ 42,0 cm) de diamètre et comporte 1 461 graduations de 365 du $\frac{1}{4}$ (1 du = 4 fractions) (Mihn et al., 2023).

Troisièmement, l' Angbu-ilgu de Sejong comportait également des lignes indiquant l'heure, similaires à l' Angbu-ilgu actuel. Cependant, il se compose de 100 intervalles au lieu de 96 quarts d'heure par jour, chaque intervalle durant 14,4 minutes (contre 15 minutes pour un quart d'heure). De plus, chaque intervalle est divisé en six fractions, ce qui donne un total de 600 graduations gravées sur la surface de l'hémisphère, avec moins de 300 graduations sur la ligne du solstice d'hiver et plus de 300 graduations sur la ligne du solstice d'été. De plus, chaque heure double est divisée en deux parties – l'initiation () et le centre () – ce qui équivaut à une heure dans le système de mesure du temps moderne. Chaque demi-heure double se compose de quatre intervalles et d'une fraction, soit un total de 25 graduations (Lee, 2003).

Quatrièmement, au-dessus de chacune des 12 lignes du cadran, le Sejong Angbu-ilgu présente des représentations de dieux à visage animal pour chacune des 12 heures doubles, représentant les 12 branches terrestres. Ces dieux animaux gravés sur l'hémisphère diffèrent des Angbu-ilgu existants , qui portent les noms des 12 heures doubles gravées en caractères chinois.

De plus, toutes les lignes et tous les caractères du Sejong Angbu-ilgu étaient incrustés d'argent, comme le Angbu-ilgu existant . Les figures 3 et 4 illustrent le modèle du Sejong Angbu-ilgu présenté dans cette étude.

Une poignée fixée sous la plaque à sténopé permettait une utilisation sans effort de la plaque. Le texte suivant est inclus dans le Donggyeong-jiji (Chorographie de Joseon,).

... un piédestal de pierre fut érigé, sur lequel fut placé un Angbu-ilgu. À l'intérieur de l'Angbu-ilgu étaient gravés les degrés de la circonférence céleste et les douze dieux animaux étaient dessinés. À l'extérieur, les vingt-quatre points cardinaux étaient représentés. Un hyeong (poignée de barre,) fut installé au nord et au sud, et un trou d'épingle fut percé à la taille du hyeong pour mesurer l'ombre du soleil.

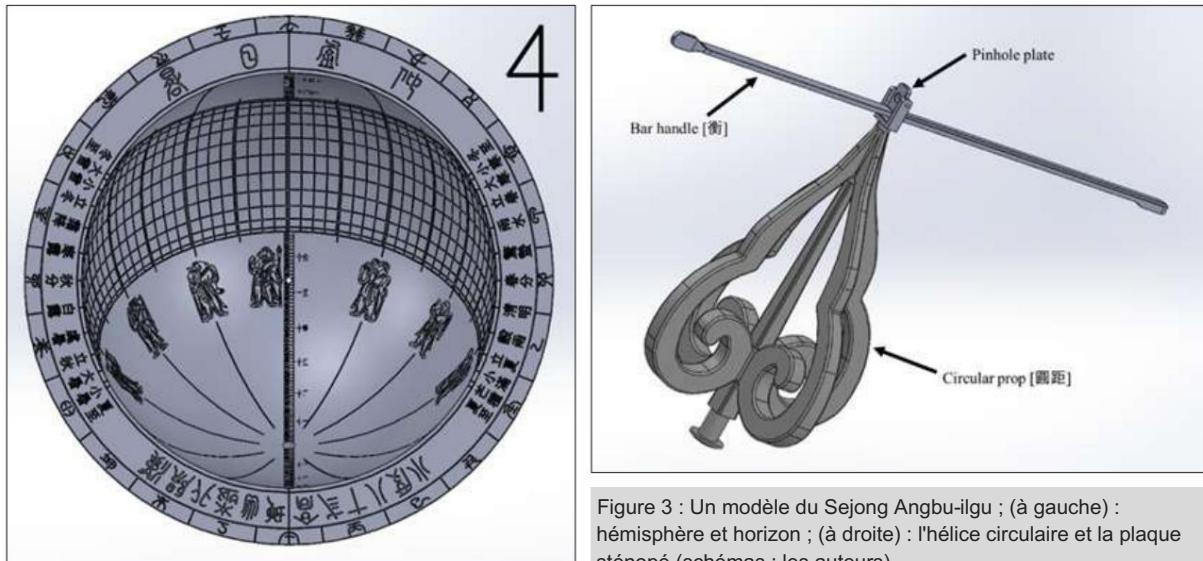


Figure 3 : Un modèle du Sejong Angbu-ilgu ; (à gauche) : hémisphère et horizon ; (à droite) : l'hélice circulaire et la plaque sténopé (schémas : les auteurs).



Figure 4 : Modèle imprimé en 3D du Sejong Angbu-ilgu dans cette recherche ; (à gauche) : scène estimant le temps ; (à droite) : lumière du soleil passant à travers le sténopé projetée sur l'hémisphère (photographies : les auteurs).

Comme l'alidade ou la dioptra dans l'anneau de déclinaison d'une sphère armillaire, le Sejong Angbu-ilgu avait une poignée en forme de barre sous la plaque à sténopé. Cette barre servait de poignée pour faire pivoter facilement la plaque sténopéenne de haut en bas, dans le sens horaire et antihoraire. D'après le texte ci-dessus, le Sejong Angbu-ilgu marquait également 24 directions sur l'anneau d'horizon, identique à celui existant.

Angbu-ilgu (voir tableau 1).

Le roi Sejong avait ordonné qu'Angbu -ilgu être installé à deux endroits sur l'avenue Jongno à Séoul. Dans l'un d'eux, un piédestal en pierre a été mis au jour au début du XXe siècle, devant le sanctuaire de Jongmyo (), et est actuellement conservé dans le parc de la place Jongmyo. Ce piédestal est un artefact qui confirme la description de la Chorographie de Joseon selon laquelle « l' Angbu-ilgu »

« Il a été installé sur un socle en pierre. » La face supérieure du socle en pierre est un plan mesurant 83 cm × 83 cm (longueur × largeur). Il y a six rainures rondes espacées d'environ 12 cm sur la face supérieure, ce qui donne une longueur totale d'environ 60 cm.

L' Angbu-ilgu CD12944 présente un rapport de 11:3 entre le rayon de l'hémisphère et l'épaisseur de l'anneau d'horizon. Comme mentionné précédemment, la surface hémisphérique de l' Angbu-ilgu présente des lignes de termes solaires et des lignes de cadran gravées, indiquant respectivement les lignes horaires des intervalles de 12 heures doubles et de 100 heures, ainsi que les graduations de la circonférence céleste en degrés.

Le diamètre le moins optimal pour tracer ce type de lignes (les lignes solaires et les lignes horaires) à l'intérieur du même cercle (ou sphère) se trouve 2 ja (41,4 cm) (Mihn et al., 2017). Le diamètre extérieur du anneau d'horizon des mesures de Sejong Angbu-ilgu 14/11 de 2 ja, soit environ 2,54 ja (52,7 cm). S'il y avait un pilier de dragon sous l'anneau d'horizon de 52,7 cm, le support cruciforme on peut estimer qu'elle avait une largeur d'au moins 53 cm. Cette longueur est similaire à celle des six rainures rondes du piédestal en pierre d' Angbu-ilgu . En fin de compte, c'est le diamètre de l'hémisphère du On estime que Sejong Angbu-ilgu avait 2 ans

Tableau 1 : Degrés de circonférence céleste des 24 termes solaires depuis le pôle Sud du Sejong Angbu-ilgu, calculés pour la latitude de Séoul d'environ 37,5° (d'après [Park et al., 2023](#)).

24 Solaire Termes	Date	Numéro du jour (après le solstice d'hiver)	Distance polaire, p °	du
Solstice d'hiver ()	22 décembre	01	115,09	115 1/4
Rhume mineur ()	5 janvier	15	114,23	114 1/4
Froid extrême ()	20 janvier	30	111,75	111 3/4
Entrée du printemps ()	4 février	46	107,88	108 0/4
Eau de pluie ()	19 février	61	102,95	103 0/4
Briser l'hibernation ()	5 mars	76	97,31	97 1/4
Equinoxe de printemps ()	21 mars	91	91,31	91 1/4
Propre et clair ()	5 avril	107	85,32	85 1/4
Pluie de printemps ()	20 avril	122	79,67	79 3/4
Entrée d'été ()	5 mai	137	74,74	74 3/4
Grain laiteux ()	21 mai	152	70,87	70 3/4
Pleine fleur ()	6 juin	167	68,39	68 2/4
Solstice d'été ()	21 juin	183	67,53	67 2/4
Chaleur mineure ()	7 juillet	198	68,39	68 2/4
Chaleur extrême ()	23 juillet	213	70,87	70 3/4
Entrée d'automne ()	7 août	228	74,74	74 3/4
Bord thermique ()	23 août	243	79,67	79 3/4
Rosée vierge ()	8 septembre	259	85,32	85 1/4
Équinoxe d'automne ()	23 septembre	274	91,31	91 1/4
Rosée froide ()	8 octobre	289	97,31	97 1/4
Chute de gel ()	23 octobre	304	102,95	103 0/4
Entrée d'hiver ()	7 novembre	320	107,88	108 0/4
Légère neige ()	22 novembre	335	111,75	111 3/4
Fortes chutes de neige ()	7 décembre	350	114,23	114 1/4

(environ 41–42 cm), ce qui est 1,5 fois plus grand que celui du CD12944 Angbu-ilgu.

Le Sejong Angbu-ilgu est également 2,2 fois plus grand que les autres Angbu-ilgu existants, à l'exception de CD12944. Grâce à la taille du Sejong Angbu-ilgu, il a été possible de dessiner sur sa surface des divinités animales représentant les 12 heures doubles.

4 DIVERS ANGBU-ILGU À LA FIN DYNASTIE JOSEON

Le Sejong Angbu-ilgu a conduit au développement de différents types d'Angbu-ilgu à la fin de la dynastie Joseon. On distingue notamment les cinq Angbu-ilgu. Fabriqués en cuivre, ils ont été présentés dans la section précédente. De nombreux autres Angbu-ilgu ont également été transmis en Corée. Par exemple, le Musée national du Palais de Corée possède un Angbu-ilgu portant le numéro d'inventaire CD26794. Cet Angbu-ilgu, comme l'Angbu-ilgu CD12943 (inclus dans le Trésor n° 845), porte l'inscription du nom de son créateur, Kang Geon (, 1843-1909).

Ces deux-là ont également été créés la même année, en 1899 ([Mihn et al., 2024](#)). De plus, le Musée d'histoire des sciences de l'Université d'Oxford en Angleterre, il existe un Angbu-ilgu fabriqué en 1873 par le frère aîné de Kang Geon, Kang Yun (, 1830-1898), mais les quatre piliers en forme de dragon et la croix ont été perdus ([Lee et al., 2023](#)).

Le Musée national de l'agriculture de Corée possède un Angbu-ilgu avec trois piliers en forme de dragon et un support à trois branches, tandis que le Musée national du folklore de Corée () et le Musée Seiko au Japon possèdent chacun un Angbu-ilgu à trois pieds sans support. Le Musée universitaire de Corée () possède le même type que le Musée national du folklore de Corée, mais trois pieds ont été perdus ([Yun et al., 2023](#)).

Il existe également des Angbu-ilgu portables en ivoire ou en jade (voir [tableau 2](#)). Ces Angbu-ilgu portables ont été fabriqués exclusivement par le clan Jinju Kang, comprenant les frères Kang Yun, Kang Geon et Kang Hong (, 1838-?), ainsi que les fils de Kang Geon, Kang Ik-Su (, 1871-1908) et Kang Mun-Su (, 1878-1931).

Parallèlement, l'Administration météorologique coréenne (KMA,) et le Musée d'histoire de Séoul (SMH,) ont préservé des Angbu-ilgu en ardoise (voir [figure 5](#)). Ces Angbu-ilgu sont constitués d'un hémisphère sculpté au milieu d'une dalle polie. L'Angbu-ilgu en pierre de la KMA possède une plaque supérieure mesurant 40,57 ($\pm 0,33$) cm de longueur, 30,5 ($\pm 0,54$) cm de largeur et 26,0 cm de hauteur, ainsi qu'un hémisphère d'un diamètre de 21,8 cm. L'Angbu-ilgu en pierre du SMH mesure 31,5 cm de longueur, 23,1 cm de largeur et

8,0 cm de hauteur et le diamètre de l'hémisphère

Tableau 2 : Angbu-ilgu portable fabriqué par la famille Kang Geon ().

Non.	Institution de Possession	Chiffre	Année de Fabrication	Matériel et Spécifications (cm)	Créateur	Référence
1	Musée Whipple d'histoire des sciences, Université de Cambridge		1862	Ivoire	Kang Yun Lee et al., 2023	
2	Musée d'histoire des sciences, Université d'Oxford		1870	Ivoire	Kang Yun Kim et al., 2010	
3	Musée national du palais de Corée (Trésor n° 845)		1871	Jade 5,6 x 3,3 x 1,6	Kang Géon Kim et al., 2010	
4	Province de Gyeonggi Musée		1873	Ivoire 6,5 x 4,2 x 1,7	Kang Géon Kim et al., 2010	
5	Maritime nationale Musée en Angleterre		1873	Ivoire	Kang Yun Kim et al., 2010	
6	Palais national Musée de Corée		1880	Ivoire 10,3 x 5,8 x 3,4	Kang Yun Kim et al., 2010	
7	En Chine		1881	Ivoire 6 x 3 x 2,2	Kang Hong Kim et al., 2010	
8	Yeongneung Royal Tombeaux, Yeoju		1901	Ivoire 8,5 x 4,5 x 2,5	Kang Ik-Su Kim et al., 2010	
9	Musée de Séoul Histoire		1908	Jade 7,2 x 3,1 x 3,8	Kang Mun-Su Kim et al., 2010	

est de 13,55 cm ([Kim et al., 2022](#)). En outre, le Musée de l'Université nationale de Séoul () conserve encore un Angbu-ilgu en marbre.

À l'exception du CD12944, tous les Angbu-ilgu ont été fabriqués après 1731. La plupart des artefacts dont les fabricants ont été identifiés appartiennent à la famille Kang Geon et datent d'après 1862. Le roi Cheol-

jong (, 1831-1863, r. 1849-1863) mourut sans héritier, et le

roi Gojong (, 1852-

1919, r. 1863-1907) monta sur le trône en 1863. La plupart des Angbu-ilgu portables et en cuivre restants datent du règne du roi Go-jong. On suppose que l' Angbu-ilgu en ardoise

ont été fabriqués pendant le Grand Empire coréen () (1895-1919) ([Kim et al., 2022](#)).



Figure 5 : L'ardoise Angbu-ilgu préservée par l'Administration météorologique coréenne (à gauche) et le Musée d'histoire de Séoul (à droite) (d'après Kim et al., 2022).

5 REMARQUES FINALES

En 1434, le roi Sejong, en collaboration avec Jeong In-Ji et Yi Sun-Ji, créa l' Angbu-ilgu, un cadran solaire en forme de scaphe inspiré de l' Angyi de la dynastie Yuan, qui mesurait la date et l'heure en projetant l'image du Soleil sur une surface hémisphérique. Cette étude examinait l' Angbu-ilgu et, sur la base de

Les archives historiques et l'analyse des exemplaires existants ont permis de reconstituer la conception et les caractéristiques de ce cadran solaire unique. Les conclusions de cet article suggèrent que le Sejong Angbu-ilgu différait considérablement des versions ultérieures, car il comportait une plaque tournante à sténopé, des degrés de circonférence céleste, 100 intervalles pour chaque jour et des représentations de dieux animaux représentant les douze heures doubles, soulignant ainsi son caractère innovant et son influence potentielle sur les conceptions ultérieures de cadrants solaires.

En outre, cette recherche met en lumière l'évolution diversifiée de l' Angbu-ilgu tout au long de la dynastie Joseon. Tandis que l' Angbu-ilgu de Sejong

Bien qu'il s'agisse d'une création unique, les versions ultérieures, notamment celles réalisées par la famille Kang Geon à la fin de la période Joseon, présentent des caractéristiques distinctes telles que des dimensions plus petites, des motifs plus simples et l'utilisation de matériaux tels que le laiton, l'ardoise et le marbre. Cette diversification reflète l'évolution du paysage technologique et l'adaptation de l'Angbu-ilgu à différents usages et contextes.

En conclusion, l'Angbu-ilgu témoigne des avancées scientifiques et technologiques de la dynastie Joseon. En retracant son évolution, depuis l'innovant Angbu-ilgu de Sejong jusqu'à ses diverses formes à la fin de la période Joseon, cette étude contribue à une meilleure compréhension.

des traditions astronomiques coréennes et de leur héritage durable. Des recherches plus poussées sur l' Angbu-ilgu et d'autres instruments scientifiques de l'ère Joseon promettent de continuer à enrichir la connaissance du riche patrimoine scientifique coréen.

6 NOTES

1. Gukjo-yeoksang-go (Compendium du système céleste et des instruments astronomiques sous la dynastie Joseon,) est un livre astronomique écrit en 1796 par Seo Ho-Su (, 1736-1799) avec Seong Ju-Deok (, 1759-?) et Kim Yeong (, 1749-1817).
 2. Véritables archives du roi Sejong, volume 66, 10e mois 2, 1434, C'est vrai, c'est vrai. / , . , . / , . , . / , . , . / , . , .
 3. Dongkuk-jiji (Chorographie de Joseon)

7 REMERCIEMENTS

Cette étude est soutenue par le projet de diffusion des informations et des connaissances en astronomie et sciences spatiales, géré par l'Institut coréen d'astronomie et des sciences spatiales (n° 1).

Nous tenons à remercier le Musée national du Palais de Corée, l'Administration météorologique coréenne et le Musée d'histoire de Séoul pour avoir fourni des informations sur l' Angbu-ilgu existant.

8 RÉFÉRENCES

- Evans, J., 1998. *Histoire et pratique de l'astronomie ancienne*. Oxford, Oxford University Press.

Goo, MO, 2019. *Théorie et politique de réparation des instruments astronomiques à la fin de la dynastie Joseon*. Séoul, Hyean Press.

Jeon, SW, 1975. *Histoire coréenne des sciences et des technologies*. Séoul, Jeongeum-sa.

- Kim, SH, Lee, K.-W., et Lee, YS, 2010. Étude des cadrans solaires de la famille Kang de Jinju. *Journal of Astronomy et sciences spatiales*, 27(2), 161–172.
- Kim, SH, Yun, YH, Mihn, B.-H., Leem BG, Yoon, MG, et Leem, BS, 2019. Modèle opérationnel des systèmes de chronométrage de Heumgyeonggak-Nu. *Publications de la Société astronomique coréenne*, 34(3), 31–40.
- Kim, SH, Mihn, B.-H., et Kim, JY, 2022. Analyse de l'Angbu-IIgu, un matériau en pierre de la fin de la dynastie Joseon. *Publications de la Société astronomique coréenne*, 37(3), 35–47.
- Lee, ES, 1982. L'histoire du cadran solaire et son principe. *The Dong Bang Hak Chi*, 33, 81–156.
- Lee ES, 1984. Le cadran solaire horizontal en marbre et le prince héritier Sohyeon. *Journal de l'histoire des sciences coréennes*, 6(1), 124–126.
- Lee, EH, et Moon, JY, 2004. (Traduction coréenne de) Gukjo-yeoksang-go (Compendium du système céleste) et instruments astronomiques de la dynastie Joseon. Séoul, Somyeong Press.
- Lee, K.-W., Mihn, B.-H., Kim, NR, et Lee, SG, 2023. Statut du patrimoine astronomique coréen préservé à l'étranger. *Publications de la Société astronomique coréenne*, 38(3), 147–160.
- Lee, YS, 2003. Mesure du temps diurne et nocturne à l'aide d'un instrument astronomique sous la dynastie Joseon. *Bulletin de la Société astronomique coréenne*, 28(1), 123–133.
- Mihn, B.-H., Lee, MS, Choi, G., et Lee, K.-W., 2016. Fabricants d'instruments astronomiques inventés lors du projet Ganui-Dae sous la dynastie Joseon. *Publications de la Société astronomique coréenne*, 31(3), 77–85.
- Mihn, B.-H., Choi, G., et Lee, YS, 2017. Instruments astronomiques avec deux échelles dessinées sur leur circonférence commune d'anneaux sous la dynastie Joseon. *Journal of Astronomy and Space Sciences*, 34(1), 45–54.
- Mihn, B.-H., Kim, SH, Lee, YS, et Kim, JE, 2023. Trois anneaux du Soleil et des étoiles déterminant le temps Instrument découvert à Insa-dong à Séoul. *Korean Journal of Palace Museum*, 16, 7–39.
- Mihn, B.-H., Kim, SH, Lee, YS, et Kim, JE, 2024. Caractéristiques de l'Angbu-IIgu sous le règne du roi Sejong de la dynastie Joseon. *Publications de la Société astronomique coréenne*, 39 (2), 69–87.
- Neugenbauer, O., 1948. L'origine astronomique de la théorie des sections coniques. *Actes de l'American Society of Astronomy Société philosophique*, 92(3), 136–138.
- Office des biens culturels (OCP), 1985. Rapport d'enquête actuel sur les biens culturels pour la science et la technologie. Séoul, OCP.
- Pan, N., 2005. *Caitu Ben Zhongguo Gudai Tianwen Yiqi Shi* (Version colorée de l'histoire des instruments astronomiques anciens de Chine). Taiyuan, Shanxi Jiaoyu Chubanshe (en chinois).
- Park, JW, Mihn, B.-H, Kim, SH, et Kim, YG, 2023. Étude du modèle de restauration de Jeongnam-IIgu, créé sous le règne du roi Sejong de la dynastie Joseon. *Publications de la Société astronomique coréenne*, 38(1), 1–12.
- Sezgin, F., 2010. *Science et technologie en Islam II* (Catalogue de la collection d'instruments de l'Institut d'histoire des sciences arabes et islamiques), Trad. Salma, R., et Salma, SR Francfort-sur-le-Main, Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften. P. 151-153.
- Yun, YH, Mihn, B.-H., et Kim, SH, 2023. Caractéristiques et technologie de fabrication du trésor d'Angbulgu avec des piliers en plaques décorés d'un dragon dans les nuages. *Revue coréenne d'études du patrimoine culturel*, 56(4), 24–37.

Le Dr Mihn Byeong-Hee est né à Busan, en Corée du Sud, en 1974. Il est diplômé du département des sciences spatiales de l'université Kyung Hee en 2000, a obtenu sa maîtrise en astronomie et sciences spatiales de l'université Yonsei en 2005 et son doctorat en astronomie et sciences spatiales de l'université nationale de Chungbuk en 2010.



Il est actuellement chercheur principal à l'Institut coréen d'astronomie et des sciences spatiales, où il mène des recherches en astronomie historique. Il est également professeur à l'Université des sciences et technologies de Corée et professeur adjoint au département d'astronomie et des sciences spatiales de l'Université nationale de Chungbuk.

Ses publications notables en tant que co-auteur incluent *Un appareil pour interpréter les cieux* (2014), *Instruments astronomiques de la dynastie Joseon* (2016), *Catalogue des archives astronomiques de la période des Trois Royaumes* (2016), *Catalogue des archives astronomiques de la dynastie Goryeo* (2020) et *Catalogue des archives astronomiques de la dynastie Joseon* (2025).

Le Dr Kim Sang Hyuk est né à Séoul, en Corée du Sud, en 1971. Il a obtenu sa maîtrise en astronomie historique de l'Université nationale de Chungbuk en 2002 et a obtenu un doctorat de l'Université de Chung-Ang en 2007 avec une thèse intitulée *Une étude sur le mécanisme de fonctionnement de l'horloge armillaire de Song I-yöng*.



Il a contribué au progrès de l'astronomie en tant que membre du Comité d'experts du Système national de désignation des données scientifiques et technologiques significatives, relevant du ministère des Sciences et des TIC, et en tant que membre du conseil d'administration de la Société coréenne d'astronomie. Il se consacre actuellement à la restauration et à l'étude d'instruments astronomiques de la dynastie Joseon à l'Institut coréen d'astronomie et des sciences spatiales (KASI). Il participe également activement à la vulgarisation de l'astronomie historique par le biais de conférences.

Ses principaux ouvrages co-écrits comprennent *An Apparatus for Interpreting the Heavens* (2014), *Instruments astronomiques de la dynastie Joseon* (2016), *Heumgyeonggak-nu et explorations scientifiques de Jang Young-sil* (2017), *Un univers de 90 nuits* (2023) et *Bourses d'études et Philosophie de Goidam Bae Sang-Yeol* (2024).



Le professeur Lee Ki-Won est titulaire d'une licence en astronomie et sciences de l'atmosphère de l'Université nationale de Kyungpook, d'une maîtrise en astronomie de la Graduate School de la même université et d'un doctorat en astronomie de l'University College London. Il a travaillé comme chercheur postdoctoral au sein du groupe de recherche en astronomie historique de l'Institut coréen d'astronomie et des sciences spatiales et travaille actuellement à l'Université catholique de Daegu. Il est également membre éditorial de la Société coréenne d'astronomie. Ses recherches récentes portent sur les archives astronomiques des Annales de Goguryeo de la période des Trois Royaumes, la collection d'archives de phénomènes astronomiques de la dynastie Goryeo et l'identification des termes de halo solaire dans les observations consignées dans les documents historiques coréens.