



Cette illustration du livre *De sphaera* de Joannes de Sacrobosco (1195-1256 environ), imprimé en 1488, montre le cercle du zodiaque et ses divers signes entourant plusieurs lignes latitudinales qui démarquent l'équateur, les tropiques et les régions polaires. Pour les savants du Moyen Âge, les zones climatiques et les divisions célestes étaient à la base des prédictions astrométéorologiques.

crédit ; et les savants s'efforçaient d'améliorer leurs prédictions en essayant d'identifier des corrélations entre les données planétaires et les situations météorologiques.

UNE MÉTÉOROLOGIE INSPIRÉE DE L'ASTROLOGIE

L'astrométéorologie puise ses sources dans l'Antiquité. Les savants hellénistiques, en particulier Claude Ptolémée d'Alexandrie, avaient réalisé des avancées considérables. Ptolémée a produit des modèles géométriques et mathématiques des mouvements planétaires fondés sur des observations consignées par écrit au fil des siècles ainsi que sur de nouvelles observations qu'il effectuait lui-même. Ses œuvres fondamentales (*l'Almageste* et le *Tetrabiblos*) fournissaient les moyens de calculer les positions planétaires, avec des instructions quant à la manière d'interpréter les données.

À chaque planète étaient attribuées des qualités spécifiques qui exerçaient leur influence sur la Terre. Saturne, caractérisée comme lointaine, lente et de couleur froide, était associée aux éléments froids et secs de la Terre. Mercure, petite planète rapide, habituellement proche de Vénus et de la Lune, était associée aux éléments chauds et humides de l'air. La façon exacte dont ces qualités planétaires influençaient sur le temps était matière à débat, mais le mécanisme le plus largement admis était que des rayons imperceptibles étaient émis par les planètes et transportaient leurs qualités jusque sur Terre.

Le Soleil et la Lune étaient les deux corps astronomiques les plus importants. L'effet du Soleil sur le temps et le climat par sa lumière et sa chaleur était établi de longue date, et l'influence de la Lune sur les marées des océans, les fluides corporels et la croissance des plantes était largement reconnue, du moins parmi les personnes instruites.

Pour faire une prédiction, il fallait dans un premier temps calculer, pour une date choisie, les positions de toutes les planètes par rapport à la ceinture zodiacale et à l'écliptique (la trajectoire apparente du Soleil sur la sphère céleste). Toutes deux étaient considérées comme circulaires, le zodiaque étant divisé en douze secteurs égaux, ou signes (*voir la figure ci-dessus*). Ptolémée avait systématisé les divisions du ciel et expliqué que chaque secteur avait ses propres caractéristiques, qui agissaient sur toutes les planètes qui le traversaient.

Pour les astrométéorologues, les relations angulaires entre les planètes déterminaient en grande partie leurs effets mutuels. Les planètes opposées, de part et d'autre du zodiaque, étaient négativement liées ; un angle de 45 degrés était également problématique et très susceptible d'entraîner une perturbation atmosphérique. En revanche, les planètes

formant des angles de 60 ou 120 degrés interagissaient plus favorablement et produisaient un temps plus clément. Quand les planètes étaient proches l'une de l'autre, l'intensité de leurs effets augmentait selon la nature et la position des planètes impliquées. Les prévisionnistes devaient également prendre en compte la zone climatique du lieu choisi et la saison en cours. Par exemple, une augmentation de la chaleur atmosphérique aurait un certain ensemble d'effets l'été près de l'équateur, et un autre l'hiver près du tropique du Cancer. À partir d'un ensemble apparemment simple de principes, les prévisionnistes devaient faire preuve de jugement pour déterminer les résultats de tous les facteurs en jeu.

Les calculs intervenant dans une prévision reposaient sur l'acquis des astronomes du monde islamique, qui avaient construit des modèles précis et des tables de référence remises à jour des structures et des mouvements célestes. Ces travaux avaient eux-mêmes été rendus possibles par les progrès des mathématiques ainsi que par des outils et instruments scientifiques plus performants. Les astronomes ont testé et révisé les instructions de Ptolémée relatives aux prédictions météorologiques, et nombre d'entre eux ont produit leurs propres traités sur le sujet. Ces écrits spécialisés donnaient non seulement des indications sur les techniques de base, mais s'appuyaient également sur les données planétaires actualisées et les nouveaux modèles cosmographiques. Le résultat était un corpus d'ouvrages sophistiqués, séduisants et complexes.

UN HÉRITAGE DES SAVANTS DU MONDE ISLAMIQUE

Les avancées scientifiques du monde islamique ont été remarquées dans l'Europe latine à partir du XI^e siècle. Elles ont suscité curiosité et émulation plutôt que rejet. Les conquêtes territoriales dans la péninsule Ibérique d'al-Andalus ont mis à la disposition des nouveaux gouvernants chrétiens des bibliothécaires, des érudits et des traducteurs connaissant la langue arabe. Ainsi est né l'un des plus grands mouvements de traduction savante et d'assimilation culturelle de l'histoire de l'Europe.

Les textes d'astrométéorologie y avaient une place honorable. Par exemple, les savants de l'Occident chrétien ont traduit et exploité avec enthousiasme les versions actualisées des tables des mouvements planétaires de Ptolémée, même si cela nécessitait de travailler avec un calendrier et un système de dates étrangers, ainsi qu'avec les chiffres indo-arabes et des concepts mathématiques sous-jacents peu familiers.

Plusieurs savants du monde islamique ont ainsi acquis une autorité dans l'Europe



chrétienne (mais souvent avec une version latinisée de leurs noms). L'une de ces figures était Abou Ma'shar (Albumasar), qui a passé l'essentiel de sa carrière à Bagdad, où il a écrit au IX^e siècle une série de manuels de référence. Une autre était Māshā'allāh (ou Messahalla), de Bagdad lui aussi, auteur au VIII^e siècle d'un influent traité d'astronomie et d'astrologie, où six de ses douze chapitres sont consacrés à l'astrométéorologie.

Mais le plus célèbre de tous pour son expertise météorologique, au moins dans le monde latin, était certainement al-Kindi. Des traités sur les prévisions météorologiques, extraits de ses ouvrages plus longs et circulant dans leur traduction latine, sont restés populaires jusqu'à la Renaissance. Le cadre conceptuel d'al-Kindi et l'idée centrale de ses traités, à savoir que la force motrice de la météo serait la chaleur engendrée par les mouvements planétaires, sont aristotéliens, c'est-à-dire liés à la théorie des quatre éléments qui composent la zone sublunaire (terre, air, feu, eau) et à leurs connexions intrinsèques avec les qualités élémentaires de chaud, froid, sec et humide. Les astrologues croyaient que les planètes et les étoiles fixes, dont celles formant les constellations auxquelles sont liées les divisions du zodiaque, avaient des affinités particulières avec des éléments et qualités spécifiques. Ces qualités déterminaient les effets que chaque planète aurait sur le monde terrestre lors de son voyage sur la voûte céleste.

Les astrolabes du Moyen Âge étaient fondés sur des modèles provenant du monde islamique. Cet exemplaire anglais date du XIV^e siècle et est conservé au British Museum. Il fournit une carte des étoiles et des planètes qui est calibrée pour une latitude choisie, avec des pointeurs vers des étoiles nommées.

La première étape de la méthode de prévision d'al-Kindi, typique de l'astrométéorologie, consistait à calculer les positions et directions planétaires pertinentes. Ensuite, il fallait prendre en compte la position et l'intensité du Soleil. Dans le modèle d'al-Kindi, la Lune avait un pouvoir particulier sur les éléments terre et eau qui, pour chaque jour considéré, étaient donc tous deux modulés en fonction de sa position par rapport au Soleil. Les prévisionnistes devaient évaluer cette interaction afin de prédire les vents, parce qu'ils croyaient que l'influence conjointe du Soleil et de la Lune déterminait si l'air d'une région particulière serait chaud ou froid. Ils prenaient ensuite en compte les cinq autres planètes connues et calculaient les facteurs affectant chacune, avant d'incorporer les groupements et interactions planétaires.

Les techniques de la méthode d'al-Kindi exigeaient des prévisionnistes d'évaluer avec confiance quels facteurs auraient les plus grands effets et pendant combien de temps. L'expérience était pour eux un paramètre crucial pour faire une prédiction réussie. Les spécialistes consignaient par écrit leurs méthodes éprouvées pour que d'autres en bénéficient. Une méthode particulièrement influente était l'application par al-Kindi d'un concept nommé «ouverture des portes». Les traités n'expliquent pas cette expression, mais suggèrent que la pluie résultait d'un changement de l'atmosphère lié à des combinaisons particulières de planètes et de leurs mouvements relatifs.

DES « MAISONS » POUR LA LUNE

Le moment prévu des précipitations et leur quantité étaient des informations très importantes dans le monde islamique, au point que l'on appelait souvent les traités de prévisions météorologiques «livres de pluie». Un autre ajout précieux au modèle de base ptoléméen était le concept de «maisons de la Lune». Attribuées aux astrologues indiens, elles étaient fondées sur 28 étoiles (ou groupements d'étoiles) fixes, dont chacune occupait un secteur de la trajectoire de la Lune à travers le zodiaque. Chaque «maison» était caractérisée par son degré d'humidité, qui se répercutait sur la Lune.

L'effet de la maison dans laquelle passait la Lune était particulièrement important pour les prévisions quatre fois par mois. Le schéma météorologique mensuel général pouvait être prédit en traçant des cartes et tables pour chacune des quatre occasions. Par exemple, si la Lune était dans une maison humide ou y entrait, il en résultait normalement de la pluie. Cependant, une interaction significative de la Lune et de Saturne modifierait considérablement le résultat. De même, l'influence perturbatrice de Mars augmentait les risques de tempête, d'orage et de grêle. Ces facteurs