

Entre la première visite de Champlain en Amérique du Nord, en 1603, et sa mort, le 25 décembre 1635, la conception de l'univers, du monde physique et vivant s'est radicalement transformée

Par Yves Gingras

La science en 1608

Au moment où le fondateur de Québec entreprend de traverser l'Atlantique, la cosmologie est en plein bouleversement. L'univers que l'on croyait clos et immuable montre des signes de changement. Il semble plus vaste que prévu ; des étoiles inconnues apparaissent et un instrument, le télescope, vient modifier radicalement la manière dont les savants observent le monde. La «nouvelle science» se base désormais sur l'expérimentation et la mesure. A cette époque, pour la plupart des scientifiques, la Terre est une sphère au centre de l'univers. La Lune, le Soleil et les autres planètes tournent autour de la Terre, tout comme les étoiles, qui sont fixes sur la dernière sphère. Un modèle – que l'on dit géocentriste – vieux de 2 000 ans!

DES SIGNES DU CIEL

Mais en octobre 1604, alors que Champlain est à Port-Royal, l'astronome Johannes Kepler observe une *nova* (une nouvelle étoile) dans le ciel. Les étoiles ne seraient donc pas fixes et éternelles ? Cette apparition est perçue comme un signe envoyé du ciel que les astrologues doivent interpréter. Est-ce l'annonce d'une nouvelle guerre ? D'une épidémie ? La *nova*, qui devient rapidement plus brillante que Mars et que Jupiter, reste visible à l'œil nu jusqu'en mars 1606, puis elle disparaît. Kepler publie les résultats de ses observations en 1606 dans un ouvrage en latin, la langue savante de l'époque, *De Stella Nova (Sur l'étoile nouvelle)*. En plus de fournir des données sur la couleur de l'astre, l'auteur, qui est aussi astrologue, se penche sur la signification possible de cet étrange événement.

Puis en 1609, il publie son *Astronomia Nova*, basée sur les ob-

servations que son maître Tycho Brahé a faites de la planète Mars. Cet ouvrage majeur énonce les deux premières «lois de Kepler» selon lesquelles les planètes suivent, autour du Soleil, des trajectoires en forme d'ellipse. Dans sa «nouvelle astronomie», Kepler développe ainsi le système de Copernic, peu connu jusque-là.

Quelques mois seulement après le retour de Jacques Cartier de son troisième voyage au Canada, au printemps 1543, l'astronome et chanoine polonais Nicolas Copernic avait publié un ouvrage très technique, *Sur la révolution des orbites célestes*, où il affirmait que le Soleil est au centre de l'univers. Mais cette proposition, dite héliocentriste, demeura longtemps peu connue des navigateurs pour qui cela ne changeait en fait rien à leur pratique. En effet, pour se situer en mer ou sur terre, les repères des étoiles suffisaient et ces observations ne dépendent pas du modèle cosmologique choisi. Il faudra attendre les travaux de Kepler et surtout ceux de Galilée pour que les idées coperniciennes soient diffusées parmi les élites. Cela ne fera pas l'affaire de Rome qui s'empressera de mettre l'ouvrage de Copernic à l'index, en mars 1616, soit quelques mois avant un nouveau voyage de Champlain en France.

Galilée poursuivra sa croisade en publiant, en février 1632, son *Dialogue sur les deux plus principaux systèmes du monde*, qui fait la promotion publique (en italien cette fois et non pas en latin) du système copernicien. Dès septembre, son livre est condamné par le Saint-Office et mis à l'Index et son auteur, appelé à comparaître pour subir un procès pour hérésie. Après quatre interrogatoires, entre le 12 avril et le 21 juin 1633, il abjure et renie publiquement ses thèses. Il est condamné à la prison avant de voir sa peine commuée en réclusion dans sa maison d'Arcetri, près de Florence. Quelques mois auparavant, en mars 1633, Champlain était retourné en Nouvelle France pour ne plus en revenir.

Yves Gingras est physicien et professeur d'histoire des sciences à l'Université du Québec à Montréal. Il a publié récemment *Eloge de l'homme techno-logicus* (Fides, 2005), *Du scribe au savant : les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, avec Peter Keating et Camille Limoges (PUF, 2000).

UN INSTRUMENT POUR VOIR L'INVISIBLE

En 1608, une invention extraordinaire va également changer radicalement notre vision du monde : c'est la lunette d'approche. Informé par lettre en mai 1609, Galilée perfectionne cet outil mis au point aux Pays-bas jusqu'à élaborer une lunette astronomique si puissante qu'elle ouvrira des horizons cosmologiques insoupçonnés. En quelques mois, Galilée découvre des milliers d'étoiles, des satellites tournant autour de Jupiter, des cratères et des montagnes sur la Lune. Il en fait état en mars 1610 dans son ouvrage *Sidereus Nuncius* (*Le messager des étoiles*). Il fait sensation ! Cherchant des appuis, Galilée fait parvenir une copie de sa lunette à Johannes Kepler qui confirme rapidement ses découvertes. Même le père Christophe Clavius, le grand astronome jésuite qui dirige l'observatoire du Vatican, confirme au Pape l'authenticité de ses découvertes.

On ignore si Champlain, qui passa par la France pour épouser Hélène Boullé le 29 décembre 1610, eut vent de cette révolution cosmologique... Une chose est sûre : l'instrument fut rapidement adopté non seulement par les astronomes, mais aussi par les navigateurs et les arpenteurs. A Québec, l'arpenteur Jean Bourdon reçoit en cadeau pour le nouvel an 1646 une «lunette de Galilée où il y avait une boussole».

MESURE ET EXPÉRIMENTATION

La science ne sera plus jamais ce qu'elle était ! On peut désormais mesurer et expérimenter, bref vérifier ses hypothèses. Dès 1600, le savant Anglais William Gilbert publie un gros ouvrage sur les propriétés de l'aimant (*De Magnete*) qui influencera Kepler dans ses recherches astronomiques. Galilée fait des expérimentations sur la chute des corps et le mouvement des pendules. Il occupe sa retraite forcée depuis sa condamnation par l'Eglise à écrire un second ouvrage majeur, *Discours sur deux nouvelles sciences*, dans lequel il expose ses découvertes sur la chute des corps et la résistance des matériaux. Il y critique aussi les anciennes théories non fondées sur l'expérimentation. Puisque Galilée est interdit de publication en Italie, ses amis s'occupent de faire imprimer l'ouvrage à Amsterdam, en 1642.

Les sciences de la vie ne sont pas épargnées par ces grands bouleversements. Tout comme Galilée et ses disciples ont renversé la physique d'Aristote et l'astronomie de Ptolémée, le médecin anglais William Harvey remet en cause les théories médicales de Galien qui ont dominé jusque-là le monde savant. En 1628, il publie *De Motu Cordis et Sanguinis* (*Sur le mouvement du cœur et du sang*) dans lequel il démontre de façon expérimentale que le sang circule dans un circuit fermé. Le cœur, explique-t-il, agit mécaniquement comme une pompe qui fait circuler le sang à travers le corps. A la même époque, le médecin Santorio, dit Sanctorius, professeur à l'université de Padoue invente une balance pour me-

surer tout ce qui entre et sort du corps. Il s'installe lui-même sur une balance pendant une période prolongée et démontre l'existence d'un écart entre le poids de l'excrétion et celui de l'alimentation. Il explique cet écart par une transpiration insensible qu'il nomme «perspiration». Ces exemples illustrent bien une nouvelle attitude face à la nature. Les savants cherchent désormais à comprendre expérimentalement le livre de la nature et ne se contentent plus de lire les Anciens.

C'est ainsi, a dit le philosophe et historien des sciences Alexandre Koyré, que l'on est passé d'un monde clos à un univers infini. Une vision mécaniste du monde a doucement remplacé les théories antérieures, fondées sur les sympathies et les analogies mystérieuses entre le microcosme (l'homme) et le macrocosme (l'univers). De l'à-peu-près, nous voici entrés dans l'univers de la précision. Un autre monde s'ouvre à nous... ■

Cet article d'Yves Gingras est publié simultanément dans l'édition estivale de la revue *Québec Science*.

Détail du frontispice de l'atlas de Jean Van Keulen, *Le Grand Flambeau*, publié à Amsterdam en 1699.



Marc Dangey

HISTOIRE DES SCIENCES AU QUÉBEC

Dans le cadre du 400^e anniversaire de la fondation de Québec, l'Espace Mendès France réalise, pour novembre 2008, une exposition en partenariat avec Cœur des sciences de l'Université du Québec à Montréal, la Société française d'histoire des sciences et des techniques, et le soutien de la Région Poitou-Charentes. Yves Gingras est le conseiller scientifique de cette exposition itinérante sur le thème de l'histoire des sciences au Québec, de Champlain à nos jours.