

JEAN-PIERRE URBAIN

# Un pédalo sous les étoiles

À lire et à écouter

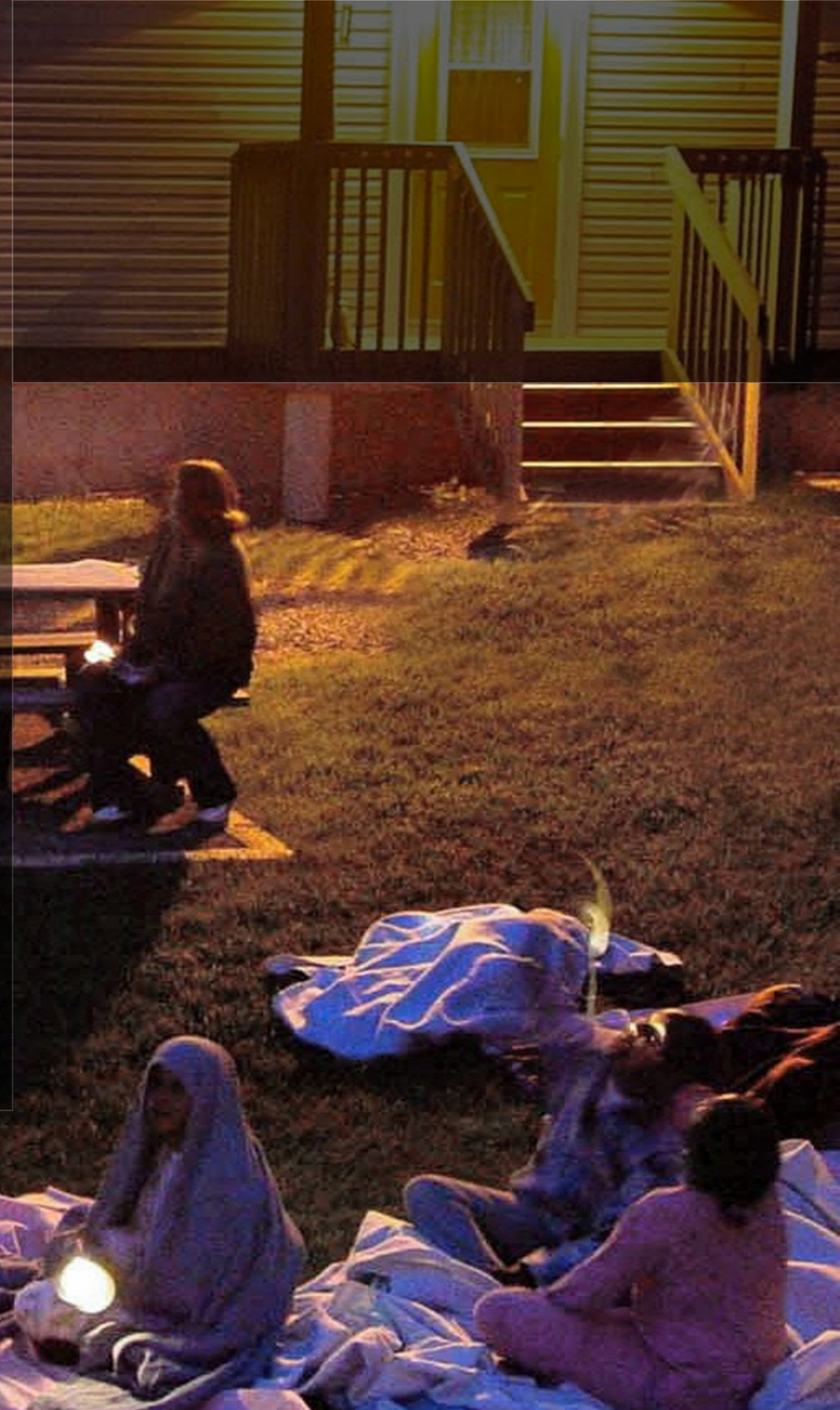


# Préface

Les textes de ce livrel ont été initialement prévus pour être écoutés. Les auditeurs prenaient place dans une embarcation. L'enregistrement était transmis sur une fréquence radio. À l'aide d'un baladeur, les utilisateurs naviguent sous les étoiles selon les recommandations du narrateur.

À la fin de chaque chapitre, vous retrouverez l'enregistrement original du texte.

On peut, bien entendu, en faire l'audition sur la terre ferme. Avant l'écoute, on s'installe confortablement, puis on veille à réduire l'éclairage environnant. L'été, la nuit, il fait frais. Soyez prévoyant, prenez une petite laine.



---

# Crédits

Une idée originale de Guy Charbonneau

Un projet : Futur Beach

Texte et photos : Jean-Pierre Urbain

Photo de couverture et du chapitre 1 : coucher de Soleil à Petite Vallée en Gaspésie

Photo chapitre 2 : Camp d'astronomie au Havre familial à Sainte-Béatrix

Illustration de la dernière page : Le ciel étoilé tel que vu de la planète CoRoT-7b.

Illustration extraite du livre : *Il y a de la vie sur les exoplanètes*, éditions MultiMondes (2012)

ISBN ePub: 978-2-923482-07-1

ISBN PDF : 978-2-923482-08-1

© 2012, Astrographe, Jean-Pierre Urbain, éditeur

## Chapitre 1

---

# Visite au peuple des étoiles

---

Il y a quelques instants, vous avez contemplé le coucher du Soleil. Bien que quotidien, le spectacle demeure toujours féérique. L'horizon empourpré témoigne du grandiose événement et indique la direction de l'ouest.

## 1

Plusieurs minutes se sont maintenant écoulées. La nuit s'amène sombre et belle. S'il y a absence de Lune, le spectacle que nous allons découvrir sera encore plus grandiose. Lorsqu'elle est présente, la Lune, par son éclat, gomme les étoiles de brillance plus faible. Sa présence ne nous empêchera pas toutefois d'accomplir un prodigieux voyage dans l'espace et dans le temps. En effet, les étoiles les plus brillantes viennent de s'allumer. Au nord, ont surgi les sept bougies de la Grande Ourse.

Presque au-dessus de notre tête, l'étoile Véga va surgir. Véga, une des belles de l'été. Elle forme avec ses voisines, Altair et Dénéb, un grand triangle majestueux. Nous y reviendrons dans quelques instants lorsque l'ensemble culminera au-dessus de nous. Sachez que depuis le Moyen-Âge, les astronomes arabes, ces infatigables observateurs, ont donné à ces étoiles des noms empruntés aux comptes perses et aux légendes populaires.

Dénéb représente la queue du Cygne. Un cygne qui vole aux limites même de notre Galaxie et qui demeurera à jamais inaccessible. Quelques chiffres vous donneront un aperçu de l'infini. Dénéb est située à 1467 années-lumière de nous. Elle est 10 fois plus massive que notre Soleil et brille 100 000 fois plus. C'est l'étoile la plus lointaine que nous puissions apercevoir à l'oeil nu.

Laisser glisser doucement son regard entre les étoiles produit une sorte de vertige, une ivresse des altitudes, semblable à celle que l'on éprouve en haute montagne. Vous aurez la chance d'en faire l'expérience au « niveau de la mer ».

## 2

Entreprenons plus systématiquement notre balade sidérale. Cherchons un repère fiable qui nous servira de point de départ dans notre découverte. Faites face à l'ouest, là où le Soleil s'est couché. Pivotez doucement d'environ 90° sur votre droite. Vous êtes maintenant face au nord-est. Juste un peu au-dessus, dans l'espace qu'embrasse votre regard, brillent les sept étoiles caractéristiques de la Grande Ourse. Il y a très longtemps et jusqu'à notre époque, les hommes ont cru déceler dans cette configuration un chariot. On trouve même une telle référence dans la civilisation babylonienne, vieille de 4000 ans. Les trois étoiles du timon du chariot sont visibles sur votre gauche, à l'ouest. L'étoile au centre de ce trio est la plus brillante et est en fait un système d'étoiles doubles. Cette étoile se nomme Mizar et son compagnon Alcor. Distinguer ces deux étoiles constituait le test de passage des guerriers du terrible Gengis Khan. Chez nous aussi, nos compatriotes amérindiens connaissaient l'existence de ces deux étoiles et les utilisaient depuis fort longtemps comme test d'acuité visuelle. Les légendes rattachées à ces étoiles sont fort nombreuses. Parfois, Alcor est un petit rat qui vient grignoter les lanières du

joug des boeufs, parfois elle représente le chaudron sur le dos de Mizar qui fait figure de Mésange poursuivant l'Ours. Chez certains, la Grande Ourse prend la forme d'un navire échoué que tirent des hippocampes de mer. De nos jours, on l'identifie fréquemment à une grande casserole contenant de l'eau en ébullition. Si l'attention du guetteur qui la veille se relâche, elle se renversera, provoquant ainsi la fin du monde. À Bali, on y voit un cerf-volant que Vishnu fait voler pour nous protéger.

Une histoire taoïste déifie les sept étoiles de la Grande Ourse. Ces dieux eurent envie de savourer les plaisirs de la vie sur Terre. Ils quittèrent leurs emplacements célestes et rendirent visite à un condamné à mort. Dans sa maison, ses nombreuses femmes leur offrirent des vins capiteux et des plaisirs raffinés. Au Palais de l'empereur, l'astronome de la cour constata soudain avec effroi les disparitions célestes. Il s'empressa d'en informer son maître. Celui-ci, croyant à la venue imminente de la fin du monde, s'affola. Il décréta une amnistie générale. Le condamné à mort, injustement condamné, fut gracié à sa grande joie, à celles de ses épouses et à la satisfaction des dieux qui regagnèrent paisiblement leurs occupations au firmament.

La Grande Ourse a toujours inspiré les peuples de toutes sortes de légendes, de mythes, imprégnés de croyances, de craintes et de peurs. De façon plus terre à terre, si j'ose dire, quelle place occupe la Grande Ourse dans l'immensité de l'Univers qui nous entoure?

Voici quelques précisions qui vont nous permettre de réaliser le gigantisme du cosmos.

Les étoiles de la Grande Ourse sont séparées de nous par 70 années-lumière en moyenne, soit plus de sept cents mille milliards de kilomètres. Une telle distance dépasse les capacités de notre imagination. Pour vous donner une idée de la signification de ces nombres, imaginez-vous compter normalement jusqu'à un million. 1, 2, 3, 4...

Pour compter jusqu'à un million donc, il faudrait compter au rythme d'une unité par seconde, pendant 11 jours et demi. Trente-deux ans seront nécessaires pour atteindre un milliard, et cela jour et nuit sans une seule petite pose ? Sidérant n'est-ce pas ? Et ce l'est encore plus lorsque l'on réalise qu'à une telle distance le Soleil, notre Soleil, celui qui vient de se coucher et que nous chérissons tant, ne sera même pas visible à l'oeil nu.

Les sept étoiles de la Grande Ourse semblent être piquées sur la voûte céleste comme sur un même plan. Dans la réalité, les choses vont tout autrement. Cette belle ordonnance n'est qu'une simple illusion d'optique. Tenez, prenez l'étoile qui se trouve à l'extrémité du manche de la casserole. Et bien cette étoile se situe à 101 années-lumière de nous et elle se nomme Alkaïd. Cette précision dans la mesure de la distance est le produit de l'intelligence humaine qui, au fil des siècles, a développé des méthodes d'évaluation et

d'interprétation de plus en plus fiables pour rendre le Ciel à notre portée. Cette aventure humaine commande en elle-même l'émerveillement et l'admiration. Un peu de poésie s'est perdu dans l'opération. Nous savons maintenant que les constellations ne sont que des illusions d'optique produites par l'absence complète de perspective de la sphère céleste.

Il y a peine plus de cent ans que les astronomes sont parvenus à l'obtention de mesures satisfaisantes des distances stellaires. Depuis, nous avons établi la position exacte de millions d'étoiles et réalisé qu'elles sont autant de Soleils dispersés dans la Voie lactée. Nous constatons alors toute la profondeur qu'il faut accorder à la voûte céleste. Munis de ces précisions, poursuivons notre envol. Repérez de nouveau la Grande Ourse. Nous allons utiliser les deux étoiles qui délimitent l'arrière du chariot : la Polaire. Bien qu'elle soit d'un éclat moyen, cette étoile demeure un repère commode aux navigateurs et aux voyageurs de toutes les époques. Toutes les autres étoiles, au fil des heures, semblent tourner autour d'elle. Elle est en quelque sorte le nombril du ciel. Parce qu'elle se trouve dans le prolongement de l'axe de rotation de la Terre, elle ne bouge jamais et pointe inlassablement en direction du nord. L'illusion est parfaite. Toutes les étoiles semblent surgir de l'horizon est, pour traverser lentement le ciel et terminer ce périple en plongeant sous l'horizon ouest. Ce que l'on voit ne correspond pas à la réalité céleste. Les anciens s'y laissèrent parfois tromper. Ils

expliquaient l'Univers comme étant une gigantesque tente reposant sur un unique piquet : la Polaire. Aujourd'hui, nous savons que c'est bien la Terre qui tourne d'ouest en est.

### 3

La nuit maintenant est bien installée autour de nous. Nos yeux sont parfaitement habitués à l'obscurité. Ce qui nous permet de nous familiariser avec la constellation de la Petite Ourse, une copie très ressemblante de sa soeur aînée. La Polaire est notre point de départ. Elle se trouve à l'extrémité de la queue de cette constellation. Votre regard dessinera ensuite un chariot dans le sens contraire de la Grande Ourse. Les étoiles de la Petite Ourse ont des éclats aux différences prononcées, ce qui n'était pas le cas de la Grande Ourse.

Ce sont les Grecs qui les premiers associèrent ces deux groupes d'étoiles à des ourses. Pourquoi ? La légende veut que Zeus, tombé follement amoureux de la très belle Callisto, eût un fils, Arcas, de leur union. Madame Zeus reçut très mal la nouvelle de l'infidélité de son époux. Elle jeta un sort à Callisto en la transformant en ourse dont le triste destin fut d'errer sans fin. Un jour, au hasard de son errance dans la forêt, elle rencontra son propre fils devenu chasseur. Callisto oublia son aspect d'ourse et se précipita vers son fils pour l'embrasser ; mais lui, très effrayé de cette ourse qui fonçait vers lui, lança ses chiens vers l'animal et leva son arc pour lui décrocher une flèche.

Heureusement, Zeus prit de pitié pour Callisto, intervint juste à temps, et changea à son tour Arcas en ours. Il attrapa les deux animaux par la queue, les fit tournoyer et les balança ensemble au firmament. Ainsi surgirent la Grande et la Petite Ourse. La légende dit même que si ces deux ourses ont une queue bien plus longue que les ours, animaux terrestres, c'est parce que Zeus les attrapa par là pour les précipiter au ciel, ce qui leur allongea démesurément la queue.

Madame Zeus devient véritablement furieuse et fit une scène terrible à Zeus : « Tu te moques de moi. Ne suis-je pas la Reine du Ciel, et voilà que tu fais de Callisto une autre déesse qui brille dans le centre du Ciel. Puisque c'est comme ça, je te quitte et je m'en vais vivre au fond des océans. »

Sitôt dit, sitôt fait. Héra, Madame Zeus, plongea dans la mer sous la forme d'une étoile filante. C'est pourquoi, jamais, à la différence de bien d'autres constellations, nos deux ourses célestes ne vont jamais sous l'horizon se baigner dans l'océan. Elles ont peur, à juste titre, de ce que pourrait leur faire Héra en s'approchant de trop près. Comme vous pouvez le constater, la mythologie grecque est définitivement indissociable des choses du Ciel.

#### 4

Poursuivons notre ballade. Revenez à l'étoile Polaire et dirigez votre regard vers la droite, dans la direction opposée à la Grande Ourse. Parcourez la même

distance que celle qui sépare ces deux constellations. Vous parviendrez ainsi à la constellation de la reine Cassiopée : un beau groupe de cinq étoiles brillantes qui trace dans le ciel un magnifique W aux bras légèrement écartés.

Toute l'année, à toute heure de la nuit, dans tout le Québec, ces trois constellations : Petite Ourse, Grande Ourse et Cassiopée, sont visibles. Elles ne se « couchent » jamais.

#### 5

Maintenant, partons à la rencontre de constellations qui ne se montrent qu'à la belle saison. Utilisons de nouveau la Grande Ourse pour nous permettre de les identifier. En prolongeant sur la gauche, sa queue, le manche du chaudron ou le joug du chariot, comme bon vous semblera, vous parviendrez à une brillante étoile du nom d'Arcturus. Cette étoile est une géante ; sa taille est 23 fois celle du Soleil. Elle se trouve à 37 années-lumière de la Terre. La lumière qui nous parvient d'Arcturus a une légère coloration orangée. Que pouvons-nous déduire de cette coloration ? Comme le fer du forgeron chauffé au rouge est moins incandescent que lorsqu'il est porté à blanc, la couleur d'une étoile témoigne de sa température de surface. Les plus chaudes sont bleues et elles atteignent les 100 000 degrés. Pensez que seulement 100 degrés suffisent pour faire bouillir l'eau. Les étoiles jaunes, comme notre Soleil, dégagent une chaleur de 6000

degrés. Les étoiles rouges sont les plus froides : leur température de surface atteint à peine les 3000 degrés.

Une étoile est une gigantesque fournaise thermonucléaire, une immense bulle de gaz composée d'atomes d'hydrogène qui s'entrechoquent, s'échauffent et dégagent de grandes quantités d'énergie sous forme de rayonnements de toutes sortes. Le cœur d'une étoile est si ardent qu'il parvient à fusionner les noyaux d'hydrogène en noyaux plus lourds, comme le carbone, l'oxygène, et ce jusqu'au fer. Chacun des atomes qui composent notre corps est passé par là. Nous sommes les enfants des étoiles.

## 6

Notre Soleil transforme toutes les secondes 600 millions de tonnes d'hydrogène. Une quantité colossale ; mais même à ce rythme, il dispose d'une quantité suffisante d'hydrogène pour rayonner encore cinq milliards d'années. À ce chapitre, notre étoile n'est qu'à la mi-temps de sa vie.

Arcturus, elle, est déjà un vieillard stellaire. Ses réserves sont à toutes fins utiles épuisées. Il s'est dilaté et refroidi. Il est devenu de plus en plus rouge. D'ici quelques millions d'années, Arcturus ne sera plus qu'un minuscule cadavre d'étoile de la taille de la Terre. En son centre, la densité de la matière sera tel qu'une cuillère de matière pèsera plus d'une tonne. Par comparaison, une même cuillère de matière prise au

cœur du Soleil ne pèse que quelques centaines de grammes.

Comme les êtres humains, les étoiles ont des histoires différentes. Certaines ont des vies tumultueuses et brèves, d'autres sirotent paisiblement leur hydrogène sur des périodes de temps quasi interminables. Celles-là sont parmi les premières étoiles à s'être formées tout de suite après le Big Bang, et elles sont encore là, témoins impassibles de l'évolution du cosmos.

Le genre de vie que connaît une étoile lui est dicté par sa masse à sa naissance. Plus elle est massive, plus brève sera son existence. Seules les étoiles ayant une masse supérieure de huit fois celle du Soleil connaîtront une fin apocalyptique. Celle-ci surviendra en quelques dizaines de millions d'années seulement. Un clignement d'oeil à l'échelle de l'Univers. Ces étoiles explosent après avoir épuisé leur carburant. Les débris projetés dans l'espace vont un jour former d'autres étoiles, d'autres planètes. Le cœur de l'étoile subsiste : il devient une étoile à neutrons, ou encore dans le cas d'étoiles très massives, un trou noir.

L'explosion de telles étoiles, dans notre environnement galactique, est plutôt rare et exceptionnelle. Peu nombreux sont les hommes qui ont eu la chance d'en observer. En 1054, dans la constellation du Taureau, les astronomes chinois ont rapporté avoir aperçu une telle explosion. Puis en 1572 et en 1604, des

astronomes européens en ont signalé deux autres. Plus près de nous, en 1987, un jeune astronome canadien, de passage au Chili, aperçut à l'oeil nu l'éclat de la mort d'une étoile. Elle s'était produite il y a 170 000 années dans une petite galaxie voisine de la nôtre et qu'on appelle le Grand nuage de Magellan. La lumière avait voyagé tout ce temps et nous parvenait à peine pour nous raconter la fin spectaculaire d'une étoile jusque-là paisible. Il ne reste qu'un étrange résidu de matière, à l'emplacement de l'étoile défunte. Ce type d'objet insolite est baptisé pulsar parce qu'il émet des ondes radio très brèves et très fortes avec une extrême régularité. Les pulsars sont constitués de matière dégénérée et supercondensée. Il n'a que quelques kilomètres de diamètre. Leur densité est comparable à celle d'un noyau d'atome. Si le noyau s'avère plus dense, plus rien ne pourra échapper à leur force d'attraction. Aucun rayonnement, aucune lumière. Ils seront alors invisibles, on les appellera trous noirs. Paradoxalement, c'est de là que surgissent tous les grands questionnements de l'astronomie moderne. Les astrophysiciens travaillent constamment à percer le mystère de ce néant.

## 7

Revenons à notre exploration du ciel. Retrouvons du regard Arcturus. Cette étoile appartient à la constellation du Bouvier qui forme à l'ouest un magnifique cerf-volant. Un peu sur la gauche du Bouvier, vous apercevrez un petit groupe de sept étoiles

faisant comme une ronde. Un demi-cercle presque parfait. C'est la Couronne Boréale. Son étoile la plus brillante prend l'allure d'une pierre précieuse. On la nomme « Gemma ». Elle se situe à 75 années-lumière de nous. On raconte que pour prouver son origine divine à quelques grincheux, Bacchus lança sa couronne au ciel, là où elle se trouve toujours. À vous de la décrocher...

## 8

Laissons maintenant notre regard monter jusqu'au zénith, ce point imaginaire toujours au-dessus de nos têtes. S'y trouve un grand carré d'étoiles peu lumineuses. À cet endroit, les Grecs se représentaient Hercule agenouillé dans le ciel. C'est dans sa direction que le Soleil et son cortège de planètes se précipitent dans notre farandole galactique à la vitesse vertigineuse de 220 kilomètres à la seconde. Si vous avez eu la bonne idée de vous munir d'une paire de jumelles, vous apercevrez facilement, à mi-chemin des deux étoiles qui forment l'extrémité droite du carré, une petite tache aux bords flous. C'est un des objets fétiches des astronomes amateurs. Il se nomme M13. C'est le treizième objet porté à un catalogue qu'a créé un astronome, chasseur de comètes. Pour éviter de confondre les nombreuses nébuleuses que l'on retrouve ici et là dans le ciel, Charles Messier en dressa donc une liste qui porte aujourd'hui son nom. On parle alors du Catalogue Messier et cet objet est désigné sous l'appellation de M13. C'est plus de 500 000 étoiles

rassemblées en amas que nous apercevons. Cet amas ouateux d'étoiles gravite à 24 000 années-lumière autour de notre galaxie. La lumière que nous apercevons actuellement a été émise alors que nos ancêtres s'affairaient à couvrir les parois des cavernes qu'ils habitaient de peintures rupestres.

## 9

Maintenant, le régal. Nous l'avons évoqué antérieurement. Tout près de la constellation d'Hercule règnent les trois belles de l'été. Elles sont d'un éclat superbe, qui contraste avec la pâleur des étoiles de la constellation d'Hercule que nous venons de quitter. Pour bien les identifier, pivotez d'environ 90 degrés sur votre gauche. Derrière vous, se trouvent alors la Polaire et la Grande Ourse. Vous êtes maintenant face au sud. Un grand triangle isocèle se dresse haut dans le ciel. Prenez soin d'être détendu pour l'observer, sinon demain vous aurez de fâcheuses courbatures. L'observation du ciel nécessite toujours d'être réalisée confortablement installé, ou à tout le moins, sans crispations.

Tout en haut, nous trouvons Véga de la constellation de la Lyre. Tendez la main vers la gauche et vous atteindrez Deneb dans la constellation du Cygne et un peu plus au sud, en direction de l'horizon, Altair de la constellation de l'Aigle. Reliez en imagination ces trois étoiles et vous formerez le Triangle de l'été.

Altair vogue, accompagnée de part et d'autre de deux petites étoiles. Étrangement, les Égyptiens, les Perses, les Hébreux, les Arabes et les Grecs, un grand nombre de peuples donc, ont perçu l'empereur des oiseaux dans cette région du Ciel.

Véga, l'étoile vedette du film Contact, se trouve à 25 années-lumière de nous. Elle est plus brillante qu'Altair, bien que celle-ci soit beaucoup plus proche à 17 années-lumière. Comparée à Deneb, Véga est nettement plus éclatante. Qu'on ne s'y trompe pas, nous sommes à nouveau en présence d'une autre illusion. Le ciel est rempli de trompe-l'oeil. Deneb est 100 fois plus éloignée que ses compagnes du triangle de l'été et, pour maintenir un éclat comparable, elle se doit d'émettre 10 000 fois plus de lumière. Dans quelques millions d'années, cette étoile supergéante deviendra probablement une supernova. Il sera alors possible de la voir en plein jour.

## 10

Ce soir, le ciel offre un spectacle de sérénité. Vous êtes presque immobile, autour de vous la nature s'est endormie. Les étoiles semblent immuables, comme figées sur une étoffe de velours noir. Les anciens, il y a des milliers d'années, contemplaient le même spectacle. Encore une fois, cette apparente immobilité est trompeuse et factice. Les étoiles accomplissent une folle farandole autour du centre de la Galaxie. Elles se déplacent à des vitesses fabuleuses. Elles sont

cependant tellement loin qu'on ne parvient qu'à déceler le mouvement que des étoiles les plus proches.

## 11

Regagnons la constellation du Cygne, au-dessus de l'Aigle et juste à la gauche de la constellation de la Lyre. Dénéb s'agrippe à la queue du Cygne, qui lui, se laisse glisser majestueusement en direction de l'horizon. Cette constellation est magnifiquement caractérisée. Elle se déploie largement. Notre main tendue à bout de bras arrive à peine à la recouvrir complètement. Les anciens croyaient que celui qui repérait rapidement les étoiles de cette constellation trouverait grâce facilement auprès des dieux. Une croyance encore fort répandue de nos jours auprès des nomades. La lumière qui nous parvient aujourd'hui de Dénéb, nous l'avons déjà dit, a voyagé durant 1467 ans. Elle a quitté Dénéb au moment où Mahomet fondait l'Islam. Regarder le ciel, c'est plonger dans le passé.

Nous avons tout à l'heure évoqué la fin catalytique de certaines étoiles massives: les trous noirs. L'état qui fait qu'une étoile, à la fin de sa vie, plonge en elle-même accablée par sa propre masse, en une sorte d'apothéose de la gravitation. Et bien c'est dans la constellation du Cygne que se cache le premier trou noir détecté par les astronomes. Détecté par des moyens détournés, puisque même la lumière ne peut s'échapper d'un trou noir, celui-ci par définition est invisible à notre regard. Cependant, sa propension à gober tout ce qui se trouve

ou passe près de lui le trahit. La matière qu'il engouffre laisse échapper un dernier cri, une radiation X, avant d'être complètement annihilée. Et c'est ce petit signal qui attire notre attention. Le premier trou noir se nomme Cygne-X1, et il se trouve dans la direction de l'épaule du Cygne, sur notre gauche. Ce soir, vous ne le verrez pas ; sachez cependant qu'il est là blotti dans le noir.

Un groupe de petites étoiles forme un peu au sud-est du triangle de l'été un délicat trapèze, c'est le Dauphin. Cette constellation n'est pas facile à découvrir. Prenez un peu le temps de fouiller l'obscurité. Vous ne le regretterez pas.

## 12

Remarquez-vous un long ruban de petites perles qui s'étire langoureusement du nord au sud? C'est notre Galaxie : la Voie lactée. Les Grecs de l'antiquité la désignaient sous cette appellation. La Voie lactée était la traînée de lait qui jaillit de la poitrine d'Héra, madame Zeus, lorsqu'elle constata en s'éveillant que Héraclès tétait son sein pour pouvoir devenir immortel. En colère, elle le repoussa violemment et une traînée de lait se répandit sur les ténèbres du ciel.

## 13

Dès que sonnera minuit, vous verrez la Voie lactée s'élever doucement de l'horizon nord-est, puis elle montera peu à peu, baignera Cassiopée, virera au Zénith, enlacera la constellation du Cygne et se

fauilera sous les ailes de l'Aigle pour taquiner la constellation du Sagittaire.

Depuis toujours, la Voie lactée a ravivé les croyances de toutes les civilisations humaines. C'est le chemin du destin, la route que les âmes empruntent pour atteindre le Paradis. Les Chinois y voyaient une rivière céleste qui séparait des amoureux maudits : la tisserande Véga et le berger Altair. Cependant, une fois par siècle, dit la légende, un pont d'oiseaux reliait les deux rives pour permettre aux amants de s'étreindre.

Les peuples nordiques croyaient que la Voie lactée était constituée de milliers d'oies blanches qui migraient de l'Arctique vers les pays chauds du Sud. Au Moyen-Âge, la Voie lactée devint le Chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle. Les pèlerins voyageaient en suivant la direction qu'elle indiquait. Encore de nos jours en France, à ce moment de l'année, des centaines de personnes refont ce pèlerinage aux augures célestes.

Galilée le premier, en dirigeant son télescope rudimentaire, découvrit que la Voie lactée était constituée d'un nombre infini d'étoiles. De nos jours, les astronomes qui auscultent de toutes parts et sur toutes les longueurs d'onde nous ont révélé que cet immense disque plat était constitué de quelque 200 000 milliards d'étoiles. Nous habitons la Voie lactée. Nous la voyons de l'intérieur. C'est pourquoi les

étoiles qui la composent semblent tassées les unes sur les autres.

Une autre des illusions du Cosmos. C'est un peu comme en embarcation, sur l'eau, au loin, les îles semblent former un rideau infranchissable. Mais lorsque l'on s'en approche, elles s'éloignent l'une de l'autre et nous ouvrent le passage. Il en va de même pour notre Galaxie. Les étoiles sont terriblement éloignées les unes des autres. Par exemple, si une étoile, notre Soleil, était située sur le mont Royal à Montréal et qu'elle avait la taille d'une tête d'épingle, à la même échelle, l'étoile la plus proche se trouverait sur les Plaines d'Abraham à Québec et elle aussi aurait la taille d'une tête d'épingle. Vous le constatez présentement : la Voie lactée ressemble à des flocons d'étoiles que l'on aurait saupoudrées ici et là, formant des grumeaux au gré du hasard. Sachez qu'il faut à la lumière plus de 100 000 ans pour traverser, dans sa longueur, notre Galaxie de part en part. Notre Soleil, tel un funambule, s'accroche à un des bras spiraux de cette gigantesque roue cosmique dont le disque est la Voie lactée.

## 14

À chaque instant des étoiles naissent, d'autres s'effondrent sur elles-mêmes. Tout au sud, la constellation du Sagittaire se languit sur l'horizon. Elle renferme des splendeurs inimaginables. C'est dans cette direction que se situe le centre de notre Galaxie. Une région encombrée de poussières et de fabuleuses

quantités de gaz, tantôt opaques, tantôt incandescents, en raison de la présence d'étoiles proches.

Partout des étoiles s'y forment. Des étoiles de toutes les couleurs. Nous le savons maintenant, les bleues ont des existences courtes. Dans quelques millions d'années, elles se seront éteintes dans un grand fatras. Les autres s'éloigneront et brilleront pendant des milliards d'années.

## 15

Tournons-nous maintenant vers l'ouest. Nous remarquons sans peine une superbe étoile rouge qui s'apprête à se glisser sous l'horizon. C'est Antarès, la tête du Scorpion. Les Grecs l'ont nommée ainsi parce qu'elle offre l'apparence de la planète Mars et qu'elle se trouve dans une bande du ciel que fréquente la célèbre planète. Cette bande se nomme « l'écliptique ». En apparence, la Lune, le Soleil et son cortège de planètes circulent inlassablement sur cette étroite bande. La couleur rouge émeraude nous révèle qu'Antarès est une supergéante, encore plus lumineuse qu'Arcturus, dont la température atteint à peine la moitié de celle du Soleil. Cette gigantesque étoile se situe à 604 années-lumière de nous. Si par un tour de passe-passe on la substituait à notre Soleil, Antarès atteindrait l'orbite de Jupiter. La Terre, notre bonne vieille Terre, graviterait, calcinée à l'intérieur de la bulle de gaz géante.

## 16

Nous terminerons notre ballade par une pièce de résistance issue tout droit de la mythologie grecque. Eh oui, encore eux. Tournons-nous face au nord. Nous revoici en présence de Cassiopée. Vous vous souvenez, c'est la constellation que l'on retrouve en partant de l'étoile Polaire dans la direction opposée à la Grande Ourse. Depuis tout à l'heure, le grand W caractéristique que cette constellation trace dans le ciel s'est soulevé comme sur la pointe des pieds pour laisser apparaître trois étoiles brillantes, bien espacées. La plus à gauche appartient à la constellation de Persée, celle de droite à la constellation d'Andromède. Plus à l'est, se déploie le grand carré de Pégase, une étoile brillante à chacun de ses sommets. On dirait presque une gigantesque et un peu grotesque Grande Ourse. Les Grecs anciens ont utilisé cette portion du ciel pour en faire un album d'images, un grand livre de contes. L'histoire de la vaniteuse reine d'Éthiopie y est racontée. Cette reine clamait à qui voulait bien l'entendre qu'elle était la plus belle de toutes. Elle le criait si haut et si fort que l'écho de sa prétention parvint aux naïades de la mer Méditerranée. Ces déesses en furent choquées. Elles allèrent s'en plaindre au dieu des mers, le puissant Neptune.

« Neptune, toi le grand, toi notre père, tu dois réagir. Une humaine, une mortelle par surcroît, répandent des propos blasphématoires. La reine d'Éthiopie, Cassiopée, défit ton pouvoir en se disant plus belle que

nous, tes filles bien aimées, tu dois la punir de sa témérité ». À l'écoute des propos des naïades, Neptune entra dans une grande colère. Il provoqua des inondations destructrices et meurtrières sur tout le territoire de l'Éthiopie. Le roi Céphée d'Éthiopie, atterré, fit venir ses Sages pour obtenir conseil. Ceux-ci lui déclarèrent : « Pour apaiser la colère du dieu Neptune, il te faudra sacrifier au monstre marin ta fille unique bien aimée ». Céphée entra alors dans une sombre période de réflexion. Il hésita, puis finit par consentir au sacrifice suprême. Andromède sa fille, fut alors enchaînée à un rocher, au milieu de la mer où elle devait attendre la venue d'un monstre qui la dévorerait.

Finalement, au loin, on entendit la clameur du monstre qui approchait, tandis que le dieu ailé Persée survola la scène. Celui-ci vit la pauvre Andromède tremblante de frayeur. Rapidement, il descendit voir le roi et la reine en leur proposant un marché. « Si je sauve la vie de votre fille, me donnerez-vous sa main ? » Le marché conclu, il se précipita et décapita le terrible monstre qui approchait dangereusement. En guise de triomphe, Persée accrocha la tête de l'animal défunt à sa ceinture. On l'aperçoit bien dans le ciel, près de Persée et proche d'Andromède. Une étoile l'incarne, elle se nomme Algol. Son éclat varie périodiquement. En réalité, nous voyons là un système d'étoile double : toutes les 68 heures environ, l'étoile la moins brillante des deux passe devant l'autre et en affaiblit l'éclat.

Son travail accompli, Persée délivra Andromède de ses chaînes et l'épousa. La légende ne dit pas qu'il eurent beaucoup d'enfants. Il n'est pas interdit de le penser.

## 17

Chaque année, à la mi-août, le ciel nous offre un spectacle grandiose. Des milliers d'étoiles se détachent du firmament et laissent derrière elles une traînée lumineuse spectaculaire. Ce sont les étoiles filantes. Elles semblent provenir de la constellation de Persée : une autre illusion. C'est plutôt un moment particulier de l'année où l'orbite de la Terre croise celle d'une comète, qui, il y a quelques années dans sa course autour du Soleil, a laissé une multitude de débris derrière elle. Ce sont ces minuscules particules qui, en pénétrant dans notre atmosphère, rendent l'air incandescent, l'espace d'un moment. Des tribus amérindiennes croyaient qu'il s'agissait d'excréments d'étoiles. Une légende fort ancienne soutient qu'une fois l'an, les dieux soulevaient le couvercle de la marmite du ciel pour surveiller les humains. Ce faisant, quelques étoiles se détachaient et tombaient. Il fallait s'empresser de formuler un vœu en espérant qu'il soit entendu des dieux avant qu'ils referment le couvercle. C'était notre seule chance pour qu'il soit exaucé.

Revenons au grand carré de Pégase. L'étoile en haut à gauche, la plus brillante, appartient également à la constellation d'Andromède. La belle Andromède est représentée par trois étoiles et son nom est aussi associé à une galaxie voisine. De l'étoile au sommet du carré,

glissez vers l'étoile suivante sur votre gauche. Portez ensuite votre regard vers le nord : vous croiserez deux faibles étoiles puis atteindrez une petite tache lumineuse diffuse. Prenez patience, laissez à l'iris de votre oeil le temps de bien s'ouvrir pour permettre à votre rétine d'accueillir les faibles photos qui ont voyagé depuis la galaxie d'Andromède. Cette galaxie est l'objet le plus éloigné que l'on puisse voir à l'oeil nu. Il se situe à 2 600 000 années-lumière de la Terre. Vous la voyez telle qu'elle était lorsque les premiers hominidés se dressèrent sur leurs jambes quelque part en Afrique et peut-être jetèrent un premier regard inquiet aux étoiles. La galaxie d'Andromède est semblable à la nôtre. Il existe dans l'Univers des milliers, sinon des milliards de galaxies comparables. Chacune renferme des centaines de milliards d'étoiles qui possèdent — nos découvertes récentes en ce domaine nous en donnent de plus en plus la conviction — des planètes en orbite autour d'elles. Sur combien d'entre elles des êtres se posent la question : « Sommes-nous seuls ? ».

## **18**

Pascal disait : « Le silence des espaces infinis m'effraie ».

Visite au peuple des étoiles

Texte audio



## Chapitre 2

---

# L'empire du Soleil

---

Le Soleil n'a pas toujours existé. C'est du moins ce que clame une vieille légende australienne. Il y très longtemps, il n'y avait que la Lune et les étoiles qui brillaient dans les cieux. Cela se passait bien avant qu'apparaissent sur notre planète nos lointains ancêtres. Seuls des animaux vivaient sur terre. Les animaux s'étaient habitués à vivre dans la pénombre.

## 1

Un malencontreux accident permit au Bon Esprit, qui régnait partout dans l'Univers, d'imaginer et de créer le Soleil. Une dispute entre deux oiseaux fut à l'origine de son élan créateur. Les oiseaux se querellaient pour un motif de nos jours oublié. L'un d'eux, furieux, s'empara d'un oeuf de la couvée de son rival et le lança violemment hors du nid. En tombant, l'oeuf se brisa et le jaune s'enflamma brusquement au contact de l'écorce sèche qui couvrait le sol. Les oiseaux tressaillirent. Pour la première fois, ils assistèrent, stupéfaits, à un incendie qui, par son éclat, battait en brèche la nuit noire. Des ombres gigantesques apparurent, créant un spectacle majestueux et inoubliable. Les flammes peu à peu cessèrent. L'obscurité revint, laissant un monde qui plus jamais ne serait le même. Le Bon esprit du ciel, qui avait assisté à la scène, réalisa comment belle lui était apparue la Terre sous cet éclairage. Il eut ainsi l'idée du Soleil.

Immédiatement, il passa de l'idée aux actes. Il parcourut l'immense forêt du ciel en ramassant tout le bois mort qu'il y trouva. Les étoiles l'observèrent, perplexes. Le Bon esprit les mit à contribution. « Dressez un bûcher gigantesque, leur ordonna-t-il. Placez-le au centre du monde. Je vais le rendre vivant ; ainsi aura-t-il le privilège de se déplacer dans l'espace. De cette façon, tour à tour l'Orient et l'Occident seront-ils soumis à ses rayons de lumière ».

Aussitôt dit, aussitôt fait. Le Bon Esprit saisit alors un bâton de bois et s'approcha d'une comète aventureuse venue épier les activités en cours. Il y enflamma son bâton, se dirigea vers le bûcher et y mit le feu.

Impressionnées par ce soudain jaillissement de lumière, les étoiles craintives choisirent de s'éteindre ou de s'éloigner de l'astre rayonnant qui se lançait triomphant à la conquête du firmament. Au moment où l'intensité du feu s'estompa, lorsque ne restaient que quelques braises rougeoyantes à l'horizon, le Bon Esprit confia aux étoiles réapparues une dernière tâche. « Je vous charge de veiller le bûcher durant la nuit. Jamais vous ne devrez le laisser s'éteindre complètement. Couvrez de nuages ses cendres chaudes pour que je n'ai aucune difficulté à les rallumer chaque matin. » Ainsi tout le monde comprit que l'Univers ne pourrait plus jamais se passer de lumière.

Tel est la légende que racontent les aborigènes d'Australie sur les origines du Soleil.

## 2

Le Soleil et la Lune ont toujours été une source d'inspiration pour les civilisations humaines depuis aussi loin que l'on se souvienne. Le Soleil surtout, parce qu'il est une source intarissable de chaleur, de lumière et par le fait même de vie, a été déifié par de nombreux peuples. Les Babyloniens et les Assyriens le vénéraient. Les Égyptiens l'adoraient, de même que les

Aztèques. Les Grecs et les Romains ne furent pas en reste de dévotions.

Mais qu'en est-il? Que savons-nous aujourd'hui de cet astre flamboyant auquel plusieurs d'entre nous s'immolent, sur les plages, la belle saison venue?

Tout d'abord, le Soleil est une étoile, notre étoile.

À chaque seconde, notre étoile diffuse près de quatre tonnes d'énergie, une puissance que nous ne pourrons jamais produire sur Terre. Et les effets de ce véritable four thermonucléaire, essentiel à notre survie, dépassent les confins du système solaire.

Le Soleil, une étoile, comme il en existe des milliers de milliers dans notre Galaxie. Une étoile moyenne, presque banale. Son diamètre est quand même l'équivalent de 300 fois celui de la Terre. Pour occuper le même volume que cette colossale bulle de gaz, 130 000 terres seraient nécessaires. En fait, son diamètre est de 1,4 million de kilomètres; sa masse est de deux milliards de milliards de milliards de tonnes et près de mille fois supérieures à celle de l'ensemble des planètes du système solaire. Malgré tout, le Soleil fait office de nain en comparaison à des étoiles telles que Dénéb — qui sera visible au-dessus de vous à la nuit tombée — ou Bételgeuse, l'une des Reines du Ciel d'hiver. Dénéb est 35 fois plus grosse que le Soleil et Bételgeuse le contient jusqu'à 300 fois.

Le Soleil naquit, si on peut dire, il y a près de 4 milliards et demi d'années, d'un énorme nuage de gaz et de poussière qui s'effondra sur lui même et provoqua en son centre l'accumulation de plus en plus importante de matière. La chaleur et la densité atteignirent un niveau à ce point élevé que des réactions thermonucléaires se sont déclenchées, dispersant lumière et chaleur. Les planètes se formèrent à peu près au même moment. Ce sont en quelque sorte de petits amas de matériau qui ont résisté à l'attraction du centre pour s'amalgamer à qui mieux mieux.

### 3

Faisons davantage connaissance avec notre étoile en entreprenant un long voyage qui nous mènera de son cœur brûlant jusqu'au-delà du système solaire. Au centre du Soleil se trouve le noyau dont la température avoisine les 13 milliards de degrés Celsius. C'est là que la grande quantité de gaz assujetti à la force de gravitation y provoquent des réactions nucléaires en chaîne. À chaque seconde, 594 millions de tonnes d'hydrogène sont transformées en 590 millions de tonnes d'hélium. Le reste rayonne sous forme d'énergie composée de photons et de neutrinos. Émise au centre de l'étoile, l'énergie se fraie un long chemin vers la surface. Les neutrinos, eux, se faufilent rapidement vers la sortie, ces particules n'interagissent très peu avec la matière et, par conséquent, filent à vive allure sans s'attarder sur leur lieu d'origine. Les

photons doivent cheminer durant plus de 100 000 ans, par absorptions et émissions successives, pour traverser les différentes zones qui s'enroulent autour du cœur. Au terme d'un long parcours tortueux, ils parviennent maintenant à ce qu'on appelle symboliquement la surface du Soleil. La partie visible du disque solaire est appelée photosphère, c'est la partie qu'on observe avec un filtre approprié. Ce n'est pas à proprement parler une surface, comme on l'entend lorsque l'on parle de la Terre. Ses délimitations sont relatives. Le Soleil, cette grosse boule de gaz, bouillonne constamment. Les photons qui nous accompagnent depuis notre départ du centre du Soleil ont maintenant perdu beaucoup de leur énergie de naissance, leur température n'est plus que de 6 000 °C.

Malgré tout, cette énergie quitte la surface et pénètre dans ce que nous désignons comme l'atmosphère du Soleil. Là encore, aucune mesure avec ce que nous connaissons sur Terre. Il s'agit d'une enveloppe de 200 km d'épaisseur que l'on appelle chromosphère. Viens ensuite la traverser de la couronne solaire, la région la plus externe qui s'étiole sur plusieurs millions de kilomètres dans le milieu interplanétaire. En fait, nous ne connaissons pas avec certitude les frontières du royaume du Soleil. Des sondes, qui s'éloignent à jamais de notre système solaire en direction d'autres étoiles et qui sont maintenant parvenues à plus de 60 fois la distance qui nous sépare du Soleil, enregistrent toujours la présence de particules énergétiques émises

par notre étoile. D'une certaine façon, nous vivons « dans » le Soleil.

#### 4

Mais revenons à nos photons. L'atmosphère solaire, où nous nous trouvons présentement, est agitée par une intense activité liée aux perturbations du champ magnétique du Soleil. Ce dernier, produit en partie par la rotation plus rapide du noyau, est également causé par la différence des vitesses de rotation de l'astre lui-même : le Soleil effectue une rotation complète sur lui-même en 28 jours à l'équateur et en 32 jours aux latitudes élevées.

Ainsi, dans la chromosphère, cette zone constituée d'un mélange gazeux d'électrons libres et de noyaux atomiques appelé « plasma » — souvent désigné comme étant le quatrième état de la matière —, des jets de matière fusent de partout, tirillés et tordus par le champ magnétique du Soleil. Avec un pareil traitement, le plasma ne peut se maintenir en équilibre dans le champ gravitationnel du Soleil et subit une expansion, à l'origine du vent solaire. En interagissant avec le champ magnétique terrestre et la magnétosphère, le vent solaire déclenche des orages magnétiques, dont les aurores polaires (aussi appelées boréales), constituent la plus spectaculaire manifestation et les pannes de courant causées par les surcharges des lignes électriques, les plus désolantes conséquences.

Nous savons maintenant que le réseau de transport de l'électricité d'Hydro-Québec est fragile. Observer les éruptions solaires, c'est également prévoir les orages magnétiques majeurs et, le cas échéant, prévenir les dégâts en délestant convenablement.

Les aurores boréales de couleur rouge sont relativement exceptionnelles. Celles-ci occupent tout le zénith et résultent d'un gigantesque orage magnétique survenu une ou deux journées auparavant à la surface du Soleil. Peut-être en verrez--vous ce soir, puisque présentement, l'activité du Soleil est à son maximum.

## 5

Les taches solaires, les spicules, les granules et les protubérances sont d'autres manifestations de l'activité solaire et témoignent des bris d'équilibre des plasmas en présence d'un champ magnétique. De plus, le Soleil vibre et résonne comme un tambour. Voici une quinzaine d'années que les astronomes ont appris à déchiffrer cette partition musicale compliquée. Avec ses harmoniques, ses modes propres et ses fréquences, la musique du Soleil doit être écoutée sur des périodes de plusieurs jours. La première transcription d'une partition nous fit découvrir que la surface du Soleil était animée de mouvements ondulatoires semblables à des palpitations. Ces mouvements nous renseignent sur les phénomènes complexes qui se déroulent en son centre.

## 6

Poursuivons notre route en compagnie des photons. À la vitesse de la lumière, nous franchirons l'orbite terrestre en huit minutes, puis nous dépasserons celle de Pluton — la planète connue la plus éloignée du Soleil — après environ trois quarts d'heure de voyage. Imaginez : nous avons pris 100 000 ans pour franchir 696 000 kilomètres (du centre du Soleil à sa surface), mais moins d'une heure pour parcourir 5 895 000 000 de kilomètres. Dans un peu plus de quatre ans, les photons croiseront l'étoile la plus proche et, s'affaiblissant constamment, ils poursuivront indéfiniment leur périple dans le cosmos, annonçant l'existence d'une petite étoile anodine : notre Soleil.

## 7

Il existe une étrange relation entre le Soleil et la Lune. Les deux luminaires célestes complotent pour produire les marées. De plus, par un effet de hasard, la Lune et le Soleil nous apparaissent de même dimension lorsque nous les observons, à l'oeil nu, dans le ciel. En effet, la Lune est 400 fois plus petite que le Soleil et elle se trouve 400 fois plus près de nous. Cette coïncidence est à l'origine des éclipses totales de Soleil. De temps en temps, la Lune se glisse entre nous et le Soleil et de ce fait recouvre complètement le disque solaire. Dans les temps anciens, les Chinois frappaient sur des chaudrons et sonnaient des clairons au moment où survenait une éclipse. Ils essayaient ainsi de faire fuir

un dragon qui, pensaient-ils, était en train de bouffer le Soleil.

En Europe de l'Est, on raconte une histoire amusante sur les liens qui unissent la Lune et le Soleil. Tombés follement amoureux, les deux objets célestes se sont mariés et la Terre est le fruit de leur union. Malheureusement, les parents se disputaient constamment. Le Soleil exigeait que la Lune soit moins froide, la Lune demandait à ce que le Soleil soit moins chaud. Incapables de s'entendre, ils décidèrent de se séparer. Tous deux voulaient avoir la garde de la Terre, leur enfant. Incapables de décider, ils demandèrent conseil au dieu du Tonnerre. Celui-ci suggéra que le Soleil s'occupe de la Terre du matin au soir et que la Lune, la nuit venue, prenne la relève.

La proposition du dieu Tonnerre fut adoptée par le Soleil et la Lune. Parfois, les occupations de la Lune ne lui permettent pas de s'occuper de son enfant. C'est alors que ses soeurs les étoiles prennent le relais et éclairent le ciel.

## 8

Depuis aussi loin que l'on se souvienne, le Soleil est une étoile sous surveillance.

On a retrouvé dans le sud de l'Égypte de longs blocs de pierre dressés dans le désert. Ces monolithes datent du néolithique, bien avant notre ère. Au cours des trois semaines qui précédaient le solstice d'été et des trois

semaines après, ils ne projettent aucune ombre. Le Soleil est alors perché tout au-dessus. Ce moment particulier annonce la bienfaisante saison des pluies. Ce complexe est plus ancien que le célèbre alignement de pierre de Stonehenge en Angleterre. Pourquoi surveiller avec tant d'attention la course du Soleil dans le ciel? Simplement pour établir un calendrier fiable. Les nomades suivent le gibier pour leur survie. Les premiers hommes ont réalisé que les saisons conditionnent les mouvements des troupeaux et le moment des récoltes. Ils ont pensé naturellement que les astres, qui se déplacent également au firmament, conditionnaient l'agriculture et régissaient toutes formes de vie sur terre. Il devenait donc important de surveiller les déplacements célestes pour prévoir et ordonner les agissements terrestres. Les mégalithes servaient de repères temporels. C'est d'ailleurs en observant des variations de l'ombre selon des lieux différents le même jour qu'il fut possible de déduire la forme sphérique de la Terre. Ces pierres, tels des bâtons plantés dans le sol, sont autant de lointains prototypes de tous les cadrans solaires dont on connaît aujourd'hui l'existence. Ces instruments, devenus de nos jours décoratifs, témoignent d'une grande imagination de conceptions de formes et de dimensions.

Plus tard, en Égypte toujours, la reine Néfertari — nom qui signifie : celle pour qui le Soleil se lève — incarnait l'étoile Sopdit, aujourd'hui nommée Sirius. Cette étoile, lorsqu'elle se lève à l'horizon, annonce le

lever prochain du Soleil. Les Égyptiens avaient déduit que l'apparition de l'astre du jour précédait le gonflement du Nil, s'il survenait à peu près ou au même moment que le lever de Sopdit. De tout temps, les astronomes et architectes égyptiens ont domestiqué la course du Soleil au service de l'imagerie royale. Un grand nombre de monuments témoignent toujours de cette véritable obsession.

## 9

Hautement plus significative et lourde de conséquences, était la relation que les Incas entretenaient avec l'astre du jour. Ils se désignaient eux-mêmes comme fils du Soleil. Ils épiaient sa marche céleste pour déterminer les dates des nombreux sacrifices humains qu'ils allaient lui offrir.

## 10

Aujourd'hui en Occident, on répertorie de nombreuses églises dont l'alignement architectural tient compte des levers et couchers de Soleil.

## 11

Familièrement, on affirme que le Soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest. Cette assertion n'est vraie qu'aux équinoxes, ces deux moments dans l'année où la durée du jour égale celle de la nuit. L'été, le Soleil transgresse la ligne de l'horizon ouest pour se coucher plus en direction du nord, c'est à dire au nord-ouest. De même il se lève au nord-est. En hiver, frileux, il ne s'élève

jamais bien haut sur l'horizon. Il émerge au sud-est et disparaît rapidement au sud-ouest.

À notre époque, notre surveillance du Soleil est constante. Tous les moyens vertigineux de notre civilisation hautement technologique ont été mis à contribution, et ce sur toutes les longueurs d'onde du spectre électromagnétique. Grâce aux données recueillies, les astrophysiciens parviennent à raffiner leur compréhension des processus thermonucléaires qui se déroulent au cœur du Soleil. C'est pourquoi des observatoires au sol et de nombreux satellites braquent inlassablement leurs instruments dans sa direction. Deux engins méritent d'être mentionnés.

Le premier, lancé en 1990, se nomme Ulysses. Il a permis de recueillir des informations exceptionnelles sur les pôles du Soleil. Une mission sans précédent qui conduisit l'engin très loin du plan sur lequel évolue notre système solaire.

Le second est en équilibre gravitationnel à 1,5 million de kilomètres de la Terre, là où l'attraction de la Terre, du Soleil et de la Lune « s'égale ». SOHO épie le Soleil en permanence depuis 1995. Maintenant, grâce à Internet et presque en temps réel, nous obtenons sur nos ordinateurs personnels des images détaillées des phénomènes solaires, et ce dans toutes les longueurs d'onde.

## 12

Vue de loin, la surface du Soleil semble bien lisse. Observée avec un instrument approprié, elle devient tout autre. En fait, les taches solaires sont les manifestations les plus évidentes de l'intense activité qui règne dans l'atmosphère du Soleil.

Repérées pour la première fois par Galilée, les taches solaires sont les phénomènes associés à notre étoile. Elles sont les plus faciles à observer. Plus froides que les parties avoisinantes de quelque 2 000 °C, les taches sont le résultat d'une recrudescence de l'activité magnétique sur la photosphère. Des courants électriques puissants peuvent même « sauter » d'une tache à l'autre.

Rarement isolée, une tache est le plus souvent accompagnée d'autres taches de dimensions variées : les « pores » mesurent de 1 000 à 2 000 kilomètres de diamètre alors que les plus grosses atteignent de 25 000 à 50 000 kilomètres, un diamètre de 2 à 4 fois supérieur à celui de la Terre. L'examen attentif d'une tache révèle une partie centrale obscure, « l'ombre », ceinturée d'une région appelée « pénombre ».

La durée de vie des groupes de taches peut atteindre plusieurs mois. Mais le plus remarquable, c'est la périodicité des taches solaires. En 1843, au terme de 25 ans d'observation quotidienne du Soleil, un astronome amateur allemand réalisa que le nombre de taches atteignait un maximum et un minimum au

cours d'un cycle qui varie entre 9 et 11 ans.

Actuellement, nous sommes au début d'une intense période d'activité solaire. Le nombre de taches culminera vers l'an 2013; on peut donc s'attendre à de nombreuses perturbations du champ magnétique terrestre provoquées par le vent solaire.

## 13

Vous pouvez observer les taches à la surface du Soleil. Attention ! Il ne faut jamais regarder le Soleil directement, sans protection adéquate. Les techniques indirectes d'observation sont nettement plus sécuritaires. De plus, elles permettent à plusieurs personnes d'observer simultanément.

À l'aide d'une lunette par projection, il est possible d'observer des taches et leur pénombre, ainsi que des groupes de taches. Cinq à six jours d'observation suffisent à mettre en évidence la rotation du Soleil.

Si vous utilisez un télescope, vous verrez plus en détail les taches, vous y distinguerez les ombres et les pénombres. L'observation des changements quotidiens à l'intérieur des taches est fascinante. À l'aide de filtres spéciaux, vous découvrirez les protubérances, ces gigantesques gerbes de feu qui s'élancent continuellement de la partie visible du Soleil.

## 14

Il n'y a pas que le Soleil qui ait des taches. Nous avons tous constaté que la Lune en est couverte. Bien des

légendes leur sont dédiées. Une histoire amusante nous vient d'Afrique. Elle raconte qu'au début des temps, le dieu africain Wélé, lassé de sa vie terrestre, résolut de se construire une demeure dans les cieux. Il érigea une somptueuse résidence qui reposait sur de gigantesques piliers dissimulés aux quatre coins du monde. Très vite, sa nouvelle maison lui apparut triste et sombre.

Immédiatement, il s'appliqua à la décorer. Il y fixa des comètes, perça de nombreux petits trous par lesquels s'infiltrèrent de faibles éclats de lumière pour devenir des étoiles, dispersa ici et là de rondelets nuages et de magnifiques arcs-en-ciel...

Encore une fois, son oeuvre lui apparut terne et sans grand éclat. Il y fixa alors deux luminaires géants : le Soleil et la Lune. Le Soleil fut doté d'une brillance éclatante, ce qui amena le dieu Wélé à négliger le second luminaire qui demeura pâle et effacé.

Les habitants de la Terre en vinrent à vénérer le Soleil et le placèrent au rang des divinités. La Lune se sentit délaissée et développa un sentiment envieux à l'égard du Soleil. Secrètement, elle chercha un moyen de se venger de son rival.

Un jour, une petite fille grimpa jusqu'au Soleil à l'aide d'une échelle de corde. Elle exprima à l'éclatant luminaire toute son admiration et sa vénération. Ravi, celui-ci lui remit quelques rayons de lumière destinés à fournir chaleur et lumière à son peuple. La Lune, un peu en retrait, observa discrètement la scène avec

convoitise et jalousie. Pourquoi lui et pas moi? Puis, sournoisement, elle déroba au luminaire Soleil des rayons de lumière et, à la nuit venue, se mit à briller d'un remarquable éclat qui attira l'attention de tous un chacun sur sa personne, jusque-là blafarde. Le Soleil constata lui aussi ce changement spectaculaire dans l'attrait qu'exerçait maintenant la Lune sur les habitants de la Terre. Il entra alors dans une grande colère en réalisant s'être fait déposséder de certains de ses attributs.

Chaque soir, à la nuit tombée, le Soleil plongeait dans le grand lac occidental, pour se rafraîchir et se détendre. Il réapparaissait au petit matin à l'horizon oriental frais et dispos. Ce soir-là, il se dissimula dans un marais boueux et, lorsque la Lune culmina au firmament, il sortit brusquement de sa cachette et s'ébroua bruyamment. La Lune éclaboussée en fut stupéfaite. Maculée, elle tenta de se débarrasser des taches à l'aide de morceaux de nuages. Rien n'y fit. Depuis ce jour, elle s'offre à notre regard couverte de taches, en guise de punition pour sa convoitise maladroite et sa malhonnêteté répréhensible.

## 15

Les rayons du Soleil, lorsqu'ils interagissent avec l'air qui entoure notre planète, produisent une grande variété de phénomènes spectaculaires.

La lumière du Soleil nous semble blanche. En fait, elle est un remarquable mélange de sept couleurs

caractéristiques : il s'agit du violet, de l'indigo, du bleu, du vert, du jaune, de l'orange et du rouge. Parfois, après la pluie, des gouttes d'eau s'attardent dans l'atmosphère et croisent le trajet des rayons du Soleil. Chaque goutte devient une sorte de prisme qui décompose la lumière sous toutes ses couleurs. Dos au Soleil, lorsque l'air est saturé de gouttes d'eau, un arc-en-ciel se dresse devant l'observateur ébahi.

Une légende rapporte qu'il y a très longtemps, les humains se trouvèrent à court de nourriture et d'eau. Un serpent vint à leur secours. « Lancez-moi dans les airs », leur demanda-t-il. Un sorcier s'exécuta. Lancé au ciel, le serpent s'étira tant et tant qu'il traversa le ciel d'un horizon à l'autre. Puis il changea de couleur et frotta ses écailles sur le ciel pour faire tomber la pluie.

## 16

En d'autres circonstances, comme tout à l'heure, l'horizon s'est empourpré au moment du coucher du Soleil. Comment expliquer que durant le jour, lorsqu'il est bien haut sur l'horizon, le Soleil nous apparaît jaune et qu'au moment de nous quitter il rougeoie ? Il s'agit simplement d'un phénomène de dispersion de la lumière. À l'horizon, de par la sphéricité de la Terre, les rayons traversent une épaisseur plus importante de l'atmosphère terrestre, ce qui disperse davantage de lumière, ne laissant passer que la couleur rouge.

L'angle sur lequel nous parviennent les rayons du Soleil a également une grande importance dans nos vies. La Terre tourne autour du Soleil, légèrement incliné. La conséquence de cette situation est qu'en hiver, le Soleil demeure bas sur l'horizon et que ses rayons nous parviennent en tangentes. Par contre en été, l'extrémité nord de la planète est dirigée vers le Soleil, ce qui nous donne un éclairage plus direct, un bon réchauffement, des jours plus longs et des nuits plus courtes.

## 17

La disparition du Soleil, au moment de son coucher, a longtemps fait l'objet de frayeurs. Reviendra-t-il ? Devrons-nous vivre sans sa lumière et sa chaleur ?

Une magnifique histoire illustre ces craintes.

Dans une forêt vivait un couple de chasseurs et de pêcheurs. L'un d'eux se rendit un jour à l'endroit où la terre rencontre le ciel. Il y installa un piège. Le lendemain, point de Soleil. La nuit s'étirait interminablement. Intrigués, ils partirent voir ce qui avait bien pu survenir au Soleil. Parvenus à l'endroit où le ciel et la terre se confondent, ils découvrirent avec stupéfaction que le Soleil avait été piégé. Ils essayèrent en vain de le libérer. La chaleur était trop intense. Vite, ils demandèrent aux animaux de la forêt de les aider. Tour à tour, les animaux entreprirent de libérer le Soleil de sa fâcheuse position. L'écureuil, après avoir tenté de gruger les cordages, abandonna, vaincu par la

chaleur. Celle-ci fut si intense que sa queue s'est recourbée et le demeure encore de nos jours. Puis la souris tenace s'acharna à son tour à gruger les cordes pour libérer l'astre du jour. Elle s'y appliqua tant et tant qu'elle réussit, non sans séquelles. La chaleur fit roussir le poil de son dos et elle est devenue un tamia. Libéré, le Soleil regagna sa place dans le ciel et ne fut plus jamais attrapé par qui que ce soit. À moins que...!

L'empire du Soleil

Texte audio





*Astrographe*

Jean-Pierre Urbain, éditeur

ISBN ePub: 978-2-923482-07-1

ISBN PDF : 978-2-923482-08-1