

**VOYAGE  
DANS  
L'ESPACE**

Épisode

14

**PLUTON**



**La reine des petites planètes**

# Le balado et les fascicules

Depuis janvier 2018, Claude Lafleur et Mathieu Rancourt produisent un balado consacré à l'exploration de l'espace. Intitulé *Voyage dans l'espace*, il est diffusé sur la plate-forme soundcloud.com. Chaque épisode vous fait parcourir une dimension particulière, qu'il s'agisse de l'exploration d'une planète, de la recherche de vie dans l'Univers ou de l'aventure des astronautes et de ceux et celles qui rêvent d'espace.

Pour chaque balado, ils préparent un exposé détaillé, sous forme de questions/réponses. Ils publient ces exposés sous forme de fascicules pdf, comme celui-ci. Il s'agit donc d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace*, Mathieu, et le passionné d'espace, Claude.

Notez que le balado diffusé s'inspire librement des questions/réponses préparées à cet effet. Le texte qui suit n'est pas un verbatim de l'émission, mais plutôt une autre version; le balado et ce fascicule se complètent l'un et l'autre.

Tous les fascicules sont offerts aux abonnés du balado *Voyage dans l'espace*, abonnement au coût de 5\$/mois, via la plate-forme patreon.com.

**Mathieu Rancourt** est géographe et professionnel de recherche au Centre de recherche du CHUM. **Claude Lafleur** est journaliste scientifique qui suit au quotidien depuis cinquante ans les péripéties de l'exploration spatiale.

L'équipe des fascicules:  
Rédaction: Claude Lafleur  
Couverture: Mathieu Rancourt  
Illustrations: NASA

Balado: <https://soundcloud.com/voyage-danslespace/>

Abonnement:  
<https://www.patreon.com/voyagedanslespace>

Facebook: <https://www.facebook.com/voyagedanslespace/>

Courriel: [claudio-lafleur1@videotron.ca](mailto:claudio-lafleur1@videotron.ca)

Copyright, Claude Lafleur, 2018

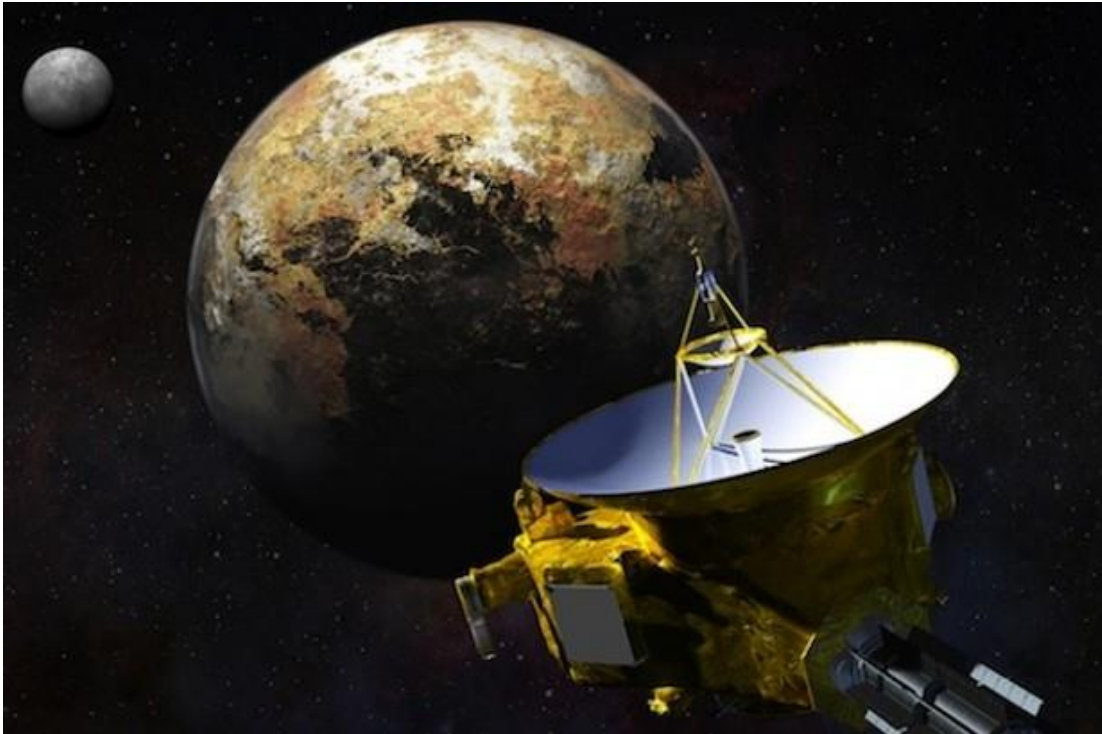
Nous vous encourageons à diffuser ce document (fichier .pdf ou imprimé) en autant que celui-ci soit diffusé dans son intégralité et que cette diffusion n'implique pas d'échange d'argent (vente ou autre).

Nous encourageons particulièrement les enseignants à utiliser ce document en classe, en tout ou en partie. Nous désirons ainsi les encourager à partager les merveilles de la science et du monde dans lequel nous vivons.

ISBN 978-2-923275-26-0 (pdf)

ISBN 978-2-923275-27-7 (kindle)

Dépôt légal: Bibliothèque du Canada, 2018



Représentation du passage de la sonde *New Horizons* aux abords de Pluton et de Charon.

## Pluton, la reine des petites planètes

Écoutez le balado *Pluton, la reine des petites planètes*, diffusé le 5 août 2018.

Aujourd'hui, nous allons explorer Pluton, une planète qui occupe une place particulière dans l'imaginaire populaire.

Cette planète a en effet été découverte récemment, en 1930, par un astronome américain, de sorte qu'il y a peut-être encore de nos jours des gens qui s'en rappellent. Surtout, on a tous appris à la petite école qu'il s'agissait de la plus petite et de la plus lointaine planète du Système solaire.

Mais voilà qu'en 2006 éclate une controverse: Pluton est reléguée au rang de planète naine! Et de nos jours, nombreux sont ceux et celles qui pensent que ce n'est plus une planète... où que Pluton ne fait plus partie du Système solaire.

**Certains pensent que Pluton n'est plus une planète ou qu'elle ne fait plus partie du Système solaire? Vraiment?**

Tout à fait. Combien de fois ai-je entendu des gens affirmer, entre autre souvent

dans les médias, que Pluton *n'est plus* une planète!

Aussi, je constate avec étonnement depuis 2006 ce qu'on pourrait qualifier d'un certain «attachement émotionnel» envers Pluton, comme si on nous avait enlevé quelque

chose... Certains réagissent même en disant presque: «Ne touchez pas à ma planète!»

**Et c'est particulièrement le cas aux États-Unis, constate-t-on?**

Eh oui. Pour les Américains, il s'agit de la planète découverte par l'un des leurs. On peut donc imaginer que de «reléguer au second plan» Pluton touche une corde sensible aux États-Unis, comme on le verra sous peu.

**C'est vraiment surprenant tout cela... des réactions émotives envers une planète. Mais disons-le tout de suite: Pluton est une planète et elle fait toujours partie du Système solaire, n'est-ce pas?**

Bien sûr que oui! Pluton n'a pas changé d'orbite, elle navigue toujours autour du Soleil en 248 ans, aux confins du Système solaire, comme si de rien n'était. Pour elle, rien n'a changé!

**Une autre bonne raison pour nous de parler de Pluton aujourd'hui, c'est le fait qu'il y a trois ans, nous l'avons explorée pour la première fois à l'aide d'une sonde spatiale. Rappelons-nous qu'en juillet 2015, *New Horizons* a traversé le système plutonien. Cela a été pour nous l'ultime chance de «découvrir» une planète encore inexplorée, n'est-ce pas?**

Pluton était la seule planète du Système solaire connue de tous mais qu'on n'avait pas encore visitée à l'aide d'une sonde spatiale. Et puisqu'elle est si distante de nous, on connaissait peu de choses à son sujet, jusqu'au passage de *New Horizons*. On a quasiment tout appris concernant Pluton et son satellite naturel Charon à l'été de 2015.

Nous allons donc aujourd'hui «remettre Pluton à sa place» – si on peut dire – et faire le bilan de ce qu'on sait au sujet de la *p'tite dernière* du Système solaire.

## Thème 1

### Un brin d'histoire

Comme nous l'avons évoqué, la découverte de Pluton est très récente. Elle remonte à 1930, c'est-à-dire à moins de 90 ans. Cette planète a été repérée par un jeune astronome américain, Clyde Tombaugh, alors âgé de 24 ans seulement.

**Claude, le fait que cette découverte soit si récente signifie vraiment quelque chose de spécial?**

Oui, et plusieurs choses même...

D'abord, les principales planètes qui gravitent autour du Soleil sont connues depuis l'Antiquité, de sorte qu'on ignore comment elles ont été découvertes et, surtout, à quoi a-t-on pensé au moment de leur découverte.

Seules deux planètes ont été découvertes relativement récemment: Uranus en 1781 et Neptune en 1846.

Dans le cas de la découverte de Pluton, elle est si récente qu'on a abondance de détails et de témoignages d'époque, ce qui nous permet de voir comment la nouvelle a été reçue. On peut donc faire la lecture des journaux de l'époque, dont celle du *New York Times*, et voir comment a évolué la nouvelle

— ce qu'on ne peut faire avec aucune autre planète.

Quant au découvreur, Clyde Tombaugh, il est décédé récemment, en 1997.

### Et que découvre-t-on en lisant les journaux de l'époque?

Un certain nombre de détails intéressants.

L'annonce de la découverte de Pluton remonte au 14 mars 1930. La nouvelle fait sensation et les journaux de l'époque sont remplis d'articles.

## NINTH PLANET DISCOVERED ON EDGE OF SOLAR SYSTEM; FIRST FOUND IN 84 YEARS

### LIES FAR BEYOND NEPTUNE

Sighted Jan. 21 After 25  
Years' Search Begun by  
Late Percival Lowell.

SEEN AT FLAGSTAFF, ARIZ.

Observatory Staff There Spots  
It by Special Photo-Telescope  
—Makes Thorough Check.

L'article du *New York Times* du 14 mars 1930.

La nouvelle planète ne porte alors pas de nom; on en parle comme de la neuvième planète du Système solaire ou encore comme d'une «planète transneptunienne», c'est-à-dire une planète qui se trouve au-delà de l'orbite de Neptune (jusqu'alors la planète la plus distante du Soleil). On pense aussi que la planète pourrait être plus grosse que Jupiter, la géante du Système solaire.

Au début, on n'attribue pas la paternité de la découverte à Clyde Tombaugh, mais plutôt au directeur de l'observatoire où il travaille... Or, il y a là un enjeu de taille, puisque celui à qui on décernera la découverte passera à l'Histoire des sciences et deviendra une célébrité. (Ce qui fut le cas de Tombaugh.)

On peut aussi lire, dans le *New York Times* du lendemain, un premier récit du jeune astronome, qui se décrit lui-même comme un amateur... pas même un astronome pour deux cents! Citons-le:

*Depuis mon enfance, je me suis toujours intéressé aux étoiles, sur la ferme de mes parents, au Kansas... L'automne dernier, j'ai décidé que je me consacrais à ce que j'aime faire le plus au monde...*

*J'ai toujours été fasciné par les recherches qui se font à l'Observatoire Lowell. J'ai tout lu ce qu'ils ont publié. J'ai donc écrit au directeur Slipher pour lui demander de m'embaucher. Je lui ai dit que je serai prêt à faire n'importe quoi...*

*On m'a donc engagé et, en janvier, j'ai pris les clichés qui nous ont permis de repérer la nouvelle planète...*



Clyde Tombaugh

## Étonnant tout de même?

Ou que si! C'est ainsi que le jeune Tom-  
baugh ne travaillait à l'Observatoire Lowell  
que depuis quelques mois seulement et qu'il  
a donc «coiffé» plusieurs astronomes qui  
cherchaient depuis des années une neuvième  
planète. Ça s'appelle être à la bonne place  
au bon moment!

**Mais dans les faits, cette planète est si pe-  
tite qu'elle a été extrêmement difficile à  
repérer. Même de nos jours, Pluton est pra-  
tiquement invisible... même avec nos meil-  
leurs télescopes. Comment Clyde Tom-  
baugh s'y est-il pris pour la repérer?**

La particularité de Pluton, c'est sa taille  
minuscule combinée à son très grand éloigne-  
ment de nous. Son diamètre n'est que de  
2400 kilomètres (les deux-tiers de la Lune  
seulement) et elle se trouve à une quaran-  
taine de fois la distance Terre-Soleil (soit à 6  
milliards de kilomètres). Pour comprendre le  
défi qu'a eu à relever Tombaugh, expliquons  
d'abord une différence notable entre les  
étoiles et les planètes lorsqu'on les observe  
au firmament.

Comme nous l'avons déjà relaté, les pla-  
nètes sont des astres qui gravitent autour  
d'une étoile, qui elle, est une gigantesque  
boule de gaz incandescente. C'est ainsi que,  
dans le Système solaire, on compte huit pla-  
nètes principales qui tournent autour du So-  
leil.

Or, lorsqu'on observe attentivement le  
firmament, on finit par constater que les  
étoiles paraissent toujours fixes les unes par  
rapport aux autres, tandis qu'on voit se dé-  
placer, d'un soir à l'autre, les planètes parmi  
ces étoiles. D'ailleurs, le mot planète vient  
d'un mot grec qui signifie «astre errant».

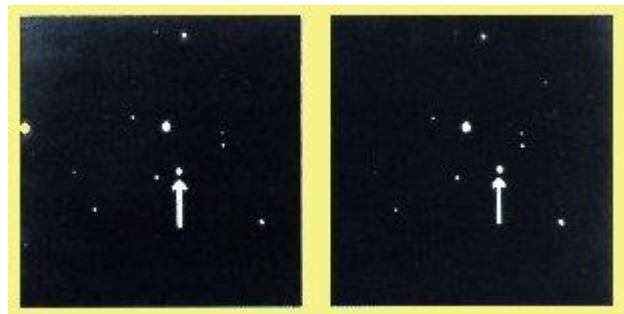
C'est ainsi que les astronomes de l'Anti-  
quité avaient repéré cinq «astres errants»,  
cinq planètes vagabondant parmi les étoiles:  
Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne. Ils

pouvaient même percevoir à l'œil que Mars  
avait une teinte rougeâtre, tandis que Vénus  
paraît plutôt laiteuse. Puis, lorsqu'on a com-  
mencé à les observer au télescope, on est  
parvenu à déterminer leur taille et à consta-  
ter qu'il y a des planètes plus grosses que  
d'autres.

Par contre, on ne parvient jamais à voir  
la taille des étoiles tant elles sont loin de nous;  
toujours elles paraissent comme des points  
infiniment petits. Les étoiles, rappelons-le,  
sont formidablement éloignées de nous.

Or, c'est aussi le cas de Pluton; cette pla-  
nète est si loin qu'elle nous paraît infiniment  
petite. En plus, comme elle est très distante,  
il est difficile de constater qu'elle se déplace  
par rapport aux étoiles. C'est ainsi que Plu-  
ton peut aisément passer inaperçue, passer  
pour une étoile parmi tant d'autres.

Pour parvenir à la repérer, Clyde Tom-  
baugh a utilisé un «comparateur d'images». C'est-à-dire qu'il a pris une série de photo-  
graphies durant plusieurs semaines d'un sec-  
teur très précis du firmament. Puis, il a mis  
ces photos dans un appareil qui les fait se dé-  
filer rapidement les unes après les autres.  
Toutes les étoiles étant fixes, le défilement  
des photos ne faisait voir aucun mouvement...  
sauf un point... un point qui se déplaçait légè-  
rement d'une photo à l'autre. Voilà donc  
comment Tombaugh a mis au jour le faible  
déplacement de l'«étoile Pluton» parmi les  
autres étoiles.



La seule façon de distinguer Pluton des  
étoiles est de repérer son déplacement,  
ce qui n'est pas une mince affaire.

Quand on y pense, Pluton met 248 ans à accomplir une orbite autour du Soleil. Et puisqu'on l'a découverte il y a 88 ans, elle n'a accompli qu'à peine plus du tiers de son orbite autour du Soleil.

Il faudra attendre jusqu'en 2178 pour qu'elle occupe à nouveau la position au firmament où l'a repérée Tombaugh.

## Thème 2

### Une planète pas comme les autres

**Pourquoi a-t-on baptisé la neuvième planète Pluton?**

L'honneur d'avoir attribué le nom de Pluton à la nouvelle planète reviendrait à une jeune britannique, Venetia Burney, âgée de 11 ans. Elle a suggéré d'associer le nom du dieu du monde souterrain (l'enfer) à l'obscurité planète.

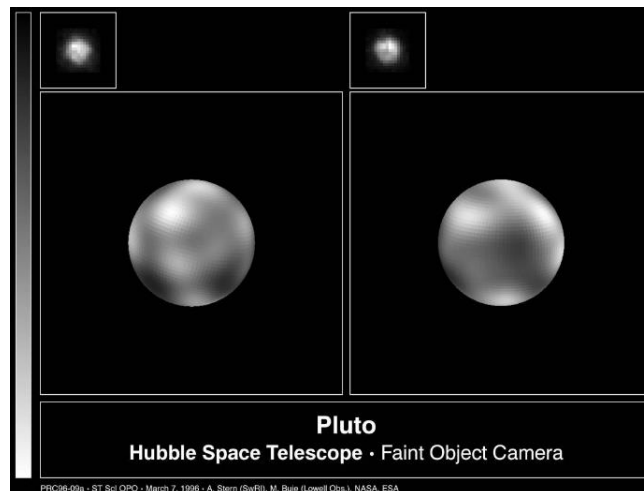
Ajoutons qu'en anglais, la planète s'appelle *Pluto*. Or, en 1930, Walt Disney a créé le chien Pluto, fidèle compagnon de Mickey Mouse. Il s'agit d'un chien sympa et, comme il porte le même nom que la nouvelle planète, cela a contribué à rendre 'sympathique' Pluton dans l'imaginaire populaire. Aux États-Unis, on a donc tissé un lien d'attachement supplémentaire avec Pluto – le chien de

Mickey comme la planète découverte par l'un des leurs.

**De par sa petite taille et son grand éloignement, Pluton demeure toujours très difficile à repérer, n'est-ce pas?**

Oh oui, même de nos jours, je doute fort que des astronomes amateurs puissent la repérer. Et s'ils y parviennent, ils ne voient qu'un point blanc parmi une myriade d'autres.

Il a fallu attendre les années 1990 pour que le télescope spatial Hubble prenne enfin les premières photos dignes de ce nom. Encore là, même aux yeux du plus puissant télescope, il demeure impossible de distinguer quoi que ce soit de la surface de Pluton.



Pluton photographiée par le télescope Hubble en 1996.

**On a par contre découvert une première lune autour de Pluton, et ce dès 1978?**

Eh oui. À l'époque, les astronomes avaient remarqué que Pluton présente parfois un «renflement», tantôt d'un côté, tantôt de

l'autre. On a fini par comprendre que ce «renflement» était en réalité un satellite naturel qui fait le tour de Pluton en six jours. Il s'agit d'une lune de 1200 kilomètres de diamètre qu'on a baptisée Charon, le «gardien des ténèbres» dans la mythologie.



Pluton et Charon photographiées par Hubble.

**Il est intéressant de constater que le diamètre de Pluton est de 2400 km alors que Charon mesure 1200 km. Ce sont des astres de taille comparable.**

C'est en effet *très* intéressant ça, puisqu'on a ici affaire à un «système double», c'est-à-dire à deux astres de taille semblable qui gravitent par conséquent autour d'un centre commun de gravité. En effet, ce n'est pas Charon qui tourne autour de Pluton, mais bien les deux astres qui «dansent» autour d'un point commun qui se trouve entre Pluton et Charon.

De surcroît, Charon fait le tour de Pluton en exactement le même temps que met cette dernière pour faire un tour sur elle-même (six jours).

**Et ce n'est pas un hasard puisque cela signifie que les deux astres sont «menottés» l'un à l'autre?**

Exactement. Les deux astres sont étroitement liés par leur force de gravité respective.

Voilà qui est intéressant, puisque cela signifie que, vue du sol de Pluton, Charon occupe toujours la même position dans le ciel... et ce, à condition d'être du bon côté de la planète. Car, pour quelqu'un qui se trouverait de l'autre côté de Pluton, jamais il ne verrait Charon.

C'est aussi dire que Pluton présente toujours la même face à Charon... les «charoniens» ne voient jamais l'autre hémisphère, comme nous, nous ne voyons jamais la face cachée de la Lune. De même pour Charon, qui présente toujours le même hémisphère à Pluton et les «plutoniens» verraient toujours Charon occuper la même place dans leur ciel (à condition d'être du «bon côté» de la planète).

**Habituellement, les satellites naturels sont nettement plus petits que la planète autour de laquelle ils gravitent, n'est-ce pas?**

Absolument. En fait, on connaissait jusque-là une «exception»: le tandem Terre-Lune. La Terre mesure 12750 km de diamètre tandis que la Lune en fait 3500 km. Mais voilà que le duo Pluton-Charon est de taille encore plus semblable; Pluton étant seulement deux fois plus grosse que Charon.

**Dans leurs cas, Pluton et Charon se présentent toujours la même face. C'est assez particulier, non?**

En effet. Pour bien saisir la situation particulière du tandem Pluton-Charon, imaginons deux personnes qui dansent ensemble. Elles se font face en se tenant par les mains. Elles dansent ainsi en tourbillonnant autour d'un centre commun. C'est ainsi que Pluton et Charon, comme nos deux danseurs, présentent toujours la même face.

**Dans ce cas, ne pourrait-on pas dire du tandem Pluton-Charon qu'il s'agit de la «planète des amoureux»? Après tout, elles dansent en se regardant constamment «yeux dans les yeux» depuis des millions d'années, voir des milliards d'années!**

Bonne idée! Et leur danse s'effectue en seulement six jours. C'est-à-dire que sur Pluton et sur Charon, il fait clair environ trois jours et ensuite la nuit durant trois jours. De plus, depuis Pluton, on voit Charon défiler en phase – comme les phases lunaires – mais en six jours seulement, au lieu d'un mois, comme pour nous avec les phases de la Lune.

**Ça doit être étourdissant!**

L'amour, on le sait, c'est parfois quelque chose d'étourdissant, n'est-ce pas!

**Une autre caractéristique de Pluton, c'est de graviter autour du Soleil sur une orbite non-circulaire?**

En effet. Les planètes gravitent habituellement sur des orbites pratiquement circulaires, c'est-à-dire qu'elles demeurent à distance constante du Soleil. Évidemment, ces orbites ne sont pas parfaitement circulaires, mais presque. Par exemple, la Terre circule à 149,5 millions de kilomètres du Soleil, distance qui varie de plus ou moins 2½ millions de kilomètres durant une révolution d'une année. Or, dans le cas de Pluton, la distance varie considérablement; cette planète se rapproche jusqu'à 30 fois la distance Terre-Soleil, pour ensuite s'en éloigner jusqu'à 50 fois.

Rappelons au passage que la distance Terre-Soleil est une unité de mesure pour les astronomes: ils en parlent comme de l'*unité astronomique*, l'équivalent du kilomètre pour nous.

**C'est comme si, toute proportions gardées, la Terre se rapprochait parfois jusqu'à 100 millions de kilomètres du Soleil, pour ensuite s'en éloigner jusqu'à 200 millions de km?**

Eh oui. Or, 100 mkm, c'est la distance où se trouve Vénus, tandis que 200 mkm, c'est presque la distance de Mars.

**Wow! C'est comme si la Terre se baladait chaque année entre Mars et Vénus! On subirait alors des écarts de températures extrêmes... qui auraient probablement entravé le développement de la vie, n'est-ce pas?**

Probablement. On n'a qu'à songer aux écarts de température qu'on subit entre l'été et l'hiver, alors que la distance Terre-Soleil varie très peu au cours de l'année...

Il faut par contre souligner que les variations de distance que subit Pluton durant sa course autour du Soleil s'étendent sur 248 ans, et non pas sur une année, comme sur Terre.

Et comme on n'a découvert Pluton qu'il y a 88 ans, on est loin d'avoir pu observer ce qui se passe à sa surface lorsqu'elle se trouve à son point le plus éloigné du Soleil.

En effet, Pluton s'est trouvée à son point le plus rapproché du Soleil en 1989. Elle atteindra son point maximal en 2114, pour revenir à passer «près» du Soleil en 2237.

L'an 2114... il y a peut-être des jeunes qui nous écoutent en ce moment et qui seront encore vivants à cette époque-là... sinon leurs enfants...

## Thème 3

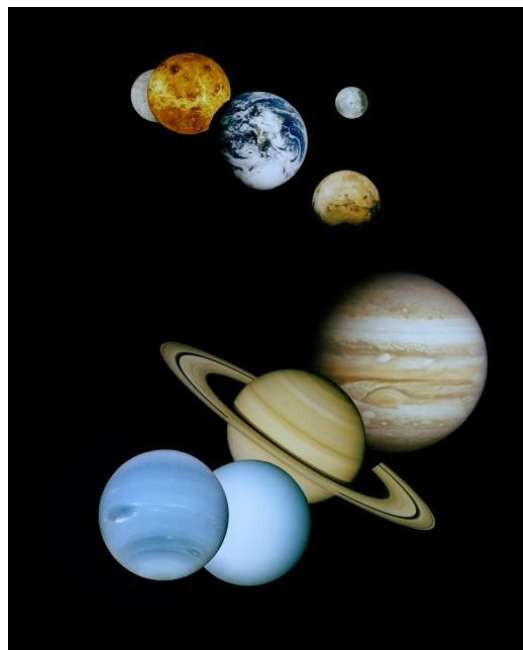
### Une planète qui dérange

Certains se souviendront peut-être qu'à l'été 2006, Pluton a perdu son statut de neuvième planète du Système solaire. L'Union astronomique internationale – la «cour Suprême» en matière d'astronomie, pourrait-on dire – a décrété que désormais Pluton est une planète naine.

#### **Claude, que s'est-il donc passé? Pourquoi cette rétrogradation de Pluton?**

Il faut commencer par relater que, depuis sa découverte en 1930, les astronomes ont assez rapidement ressenti certains «malaises» quant à considérer Pluton comme une planète à part entière. Le problème, c'est qu'elle cadre mal avec les huit autres planètes découvertes jusqu'alors.

Il faut savoir qu'au moment de sa découverte, on considérait que le Système solaire était formé de huit planètes bien ordonnées. Ainsi, il y a les quatre petites planètes rocheuses qui constituent le Système solaire interne: Mercure, Vénus, Terre et Mars. Il y a aussi les quatre géantes gazeuses qui forment le Système solaire externe: Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.



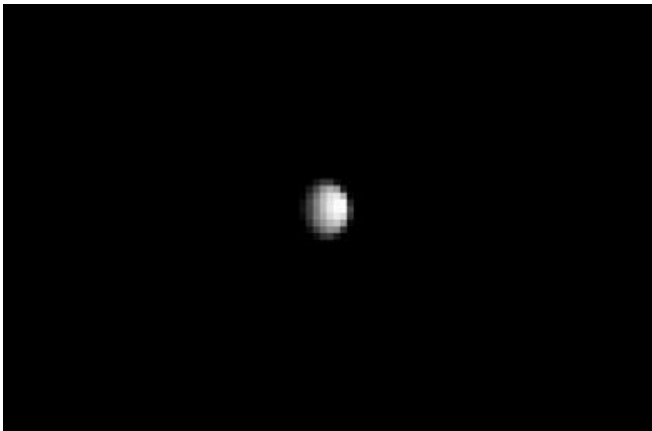
En haut, les quatre petites planètes rocheuses: Mars, Terre, Vénus et Mercure. En bas, les quatre géantes gazeuses: Uranus, Neptune, Saturne et Jupiter.

Et toutes ces planètes gravitent autour du Soleil selon des orbites circulaires, comme nous l'avons mentionné.

### Il y a aussi les astéroïdes...

Eh oui. À partir de 1801, on a repéré une série de petites planètes, à commencer par Cérès, qu'on a alors considérée comme la huitième planète du Système solaire (Neptune n'ayant pas encore été repérée). Mais il s'agit d'un astre qui fait seulement 950 km de diamètre, même pas le tiers de Mercure, la plus petite planète du Système solaire. Puis, entre 1802 et 1807, trois autres planètes du genre ont été repérées: Pallas, Junon et Vesta (550, 235 et 540 kilomètres respectivement).

Durant des décennies, on en parlait comme de petites planètes.



L'astéroïde Cérès.

### Mais, à partir des années 1850, on les a plutôt qualifiées d'astéroïdes. Pourquoi?

Parce qu'on découvrait de plus en plus de ces petites planètes. On a donc décidé de les appeler des astéroïdes, mot qui signifie «en forme d'étoile», à cause de leur apparence au télescope. On en parle aussi comme des planètes mineures.

**Et avec le temps, on a réalisé que ces astéroïdes gravitent dans la même région du Système solaire, entre Mars et Jupiter.**

On s'est alors mis à parler d'une «ceinture d'astéroïdes». Si quelques-uns mesurent des centaines de kilomètres, la plupart sont de beaucoup plus petite taille.

Et voilà qu'on retrouvait à nouveau un Système solaire bien ordonné, constitué de quatre petites planètes rocheuses et de quatre géantes gazeuses avec, entre les deux, une ceinture de planètes mineures. L'ordre était rétabli.

**Mais voilà qu'en 1930, Pluton vient à nouveau déranger ce bel ordre établi, n'est-ce pas?**

En effet. Or, non seulement s'agit-il d'une planète deux fois plus petite que Mercure mais qui, en plus, circule sur une orbite très allongée (elliptique) aux confins du Système solaire. On avait aussi de bonnes raisons de penser qu'il ne s'agissait pas d'une planète rocheuse comme la Terre et ses consœurs.

**En plus, dans sa course autour du Soleil, Pluton croise parfois l'orbite de Neptune, c'est-à-dire que, durant une portion de son orbite, elle se trouve plus proche du Soleil que ne l'est Neptune.**

C'est ainsi que certains astronomes se sont demandé si Pluton ne serait pas plutôt un satellite naturel de Neptune qui s'en serait jadis détaché. Ne s'agirait-il pas d'une lune à la dérive dans le Système solaire?

Il y a donc toujours eu des débats quant à la véritable identité de Pluton... qui venait troubler l'ordre qu'on voulait sans cesse voir régner dans le Système solaire.

## Thème 4

### La crise de 2006

Si on se questionne sur la véritable nature de Pluton depuis sa découverte en 1930, on la considérait néanmoins comme la neuvième planète du Système solaire. À preuve, c'est ce qu'on nous enseignait à la petite école.

**Que s'est-il donc passé pour qu'en 2006, on change son statut?**

C'est qu'on a fait de nouvelles découvertes, particulièrement à partir des années 1980. En fait, on réalisait de plus en plus que les choses ne sont pas aussi simples qu'on le voudrait bien. En particulier, la notion même de planète – des corps célestes qui gravitent autour d'une étoile – apparaissait de plus en plus inappropriée.

C'est ainsi que dans les années 1980, les sondes Voyager nous ont fait découvrir aux

abords de Jupiter, de Saturne, d'Uranus et de Neptune, de «nouvelles planètes» C'est-à-dire qu'on a réalisé que les principales lunes gravitant autour de ces planètes ne sont pas des astres morts mais bien des mondes diversifiés et actifs, certains possédant une atmosphère, d'autres étant couverts de glace ou comptant des volcans en éruption. Il y a donc, par-delà les huit principales planètes, d'autres mondes tout aussi intéressants à explorer.



À gauche, Jupiter et ses principaux satellites. À droite, Saturne et ses principales lunes.

**Puis, à partir de 1995, on s'est mis à découvrir des planètes autour de d'autres étoiles – les fameuses exoplanètes dont on a déjà parlé.**

Exact. On a non seulement découvert de nouvelles sortes de planètes (du type qu'on

ne retrouve pas dans notre Système solaire), mais également des systèmes planétaires fort différents de notre Système solaire bien ordonné. C'est dire que l'idée même d'un Système solaire bien ordonné était de plus en plus mise à mal. Comme on l'a déjà expliqué,

autour des autres étoiles, on trouve de tout... sauf des systèmes planétaires bien ordonnés comme le nôtre!

Et puis, en 2005, on a découvert Éris, un astre de la taille de Pluton qui circule lui aussi sur une orbite excentrique. En effet, la distance d'Éris par rapport au Soleil varie de 38 à 98 fois la distance Terre-Soleil – entre 38 et 98 unités astronomiques – au cours d'une orbite décrite en 556 ans.



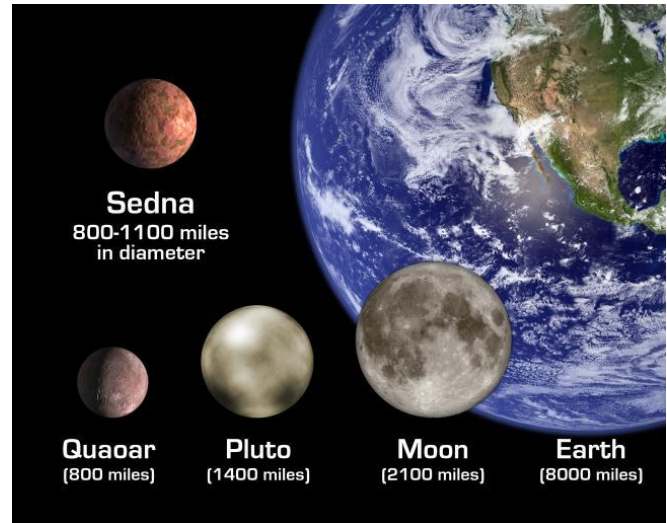
Représentation d'Éris (à gauche) avec le Soleil au loin (à droite).

**Voilà donc que l'ordre dans lequel on se représentait le Système solaire volait à nouveau en éclat, n'est-ce pas?**

Eh oui. Et en conséquence, les astronomes se sont mis à se questionner sérieusement sur la véritable nature des planètes; comment devrait-on définir le concept de planète autrement que de considérer qu'il s'agit simplement d'astres qui gravitent autour d'une étoile?

Ajoutons qu'on a par la suite découvert d'autres astres du même calibre que Pluton, dont Makémaké (1500 km), Orcus (946 km) et Sedna (995 km). Les deux premières circulent sur des orbites très elliptiques et à grande distance du Soleil, tandis que Sedna se déplace

sur une orbite plus circulaire, à cinq cents unités astronomiques. Cette dernière est d'ailleurs souvent considérée comme la dixième planète du Système solaire.



Comparaison de la taille de Pluton et de Sedna par rapport à notre Lune et à la Terre.

**C'est donc dans ce contexte de «planètes en ébullition» que s'est tenu le fameux 26<sup>e</sup> congrès de l'Union astronomique internationale à l'été de 2006?**

Oui. En pratique, il devenait de plus en plus inexact de parler des neuf planètes du Système solaire, tant on découvrait d'autres astres s'apparentant à Pluton.

C'est ainsi que le 24 août, au terme d'une semaine de débats houleux, l'UAI a statué que Pluton et plusieurs autres petites planètes étaient désormais des «planètes naines».

On notera au passage les vives protestations de la délégation américaine et des médias étatsuniens concernant la démotivation de Pluton.

**Ne peut-on pas y voir là, sous le couvercle de débats scientifiques, un certain ressentiment envers le fait que la planète découverte par un astronome américain soit ainsi reléguée au second rang?**

Peut-être bien car, après tout, la science est l'œuvre des hommes... Et c'est ce qui pourrait expliquer, me semble-t-il, nombre de réactions, bien humaines, qu'on a vu dans les médias anglo-saxons. «Ne touchez pas à ma planète Pluton!»

J'ai aussi l'impression qu'un certain nombre de personnes se sont senties «flouées» par le fait qu'on leur avait enseigné à la petite école que le Système solaire était constitué de neuf planètes alors que maintenant, il n'y en aurait que huit.

Mais, d'un autre côté, on n'a pas le choix de prendre en compte les plus récentes

découvertes, de considérer le fait qu'il y a davantage de planètes de type Pluton. En d'autres mots, si on ne classait pas Pluton dans la catégorie des planètes naines, il nous faudrait considérer que le Système solaire compte désormais dix, douze sinon quinze planètes et plus.

Eh oui. Ainsi, à... Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton, il faudrait ajouter: Éris, Makémaké, Orcus, Sedna... et, pourquoi pas Cérés, le premier astéroïde découvert en 1801. Tout un exercice de mémorisation... et qui ne cesserait de s'allonger!

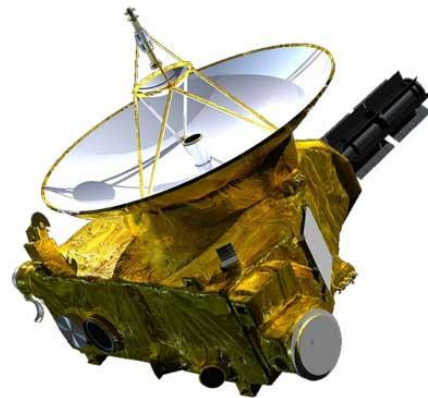
## Thème 5

### À la découverte du système plutonien

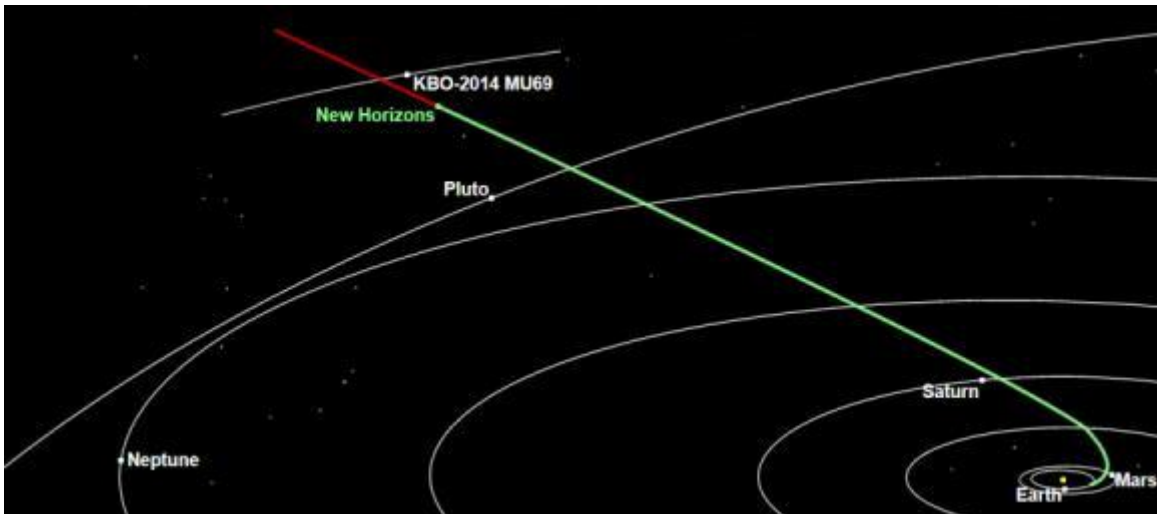
Le 19 janvier 2006 – soit huit mois avant que Pluton ne perde son statut de neuvième planète –, la NASA a lancé la première sonde destinée à explorer la «dernière planète» du Système solaire.

*New Horizons*, qui pèse 478 kg et qui a les dimensions d'un piano à queue, quitte la Terre à la vitesse record de 16 km/sec., franchissant la distance Terre-Lune en seulement 9 heures. Par contre, il lui faudra neuf ans et demi pour parcourir les 5 milliards de kilomètres la menant jusqu'à Pluton.

Comme on s'en souvient, j'imagine, *New Horizons* a abordé le système plutonien à l'été 2015. Le 15 juillet, la sonde est passée à 11,000 km de Pluton à la vitesse de 50000 km/h.



La sonde *New Horizons*, en forme de piano à queue (en dessous) surmontée d'une antenne parabolique de deux mètres.



Trajectoire empruntée par *New Horizons*, partie de la Terre en janvier 2006 pour parvenir à Pluton en juillet 2015. La sonde fait maintenant route vers un étrange «objet»: MU69.

**Claude, ça été un moment mémorable, historique même, n'est-ce pas?**

Oh oui, puisque nous avons eu le privilège de voir de près l'ultime planète du Système solaire. En fait, nous avons été les premiers humains à voir ce à quoi ressemble la fameuse «dernière planète».

Qui plus est, ce 15 juillet a marqué une formidable coïncidence. Cinquante ans plus tôt, jour pour jour, la sonde Mariner 4 réalisait le premier survol de Mars. Or, c'était la première fois qu'on survolait une planète du Système solaire. (On avait déjà survolé la Lune, mais celle-ci est un satellite naturel.) C'est dire qu'en l'espace de 50 ans exactement, on a visité toutes les planètes du Système solaire.

On vit vraiment à une époque remarquable. Quand on y pense, durant des siècles, on a rêvé de voir de près Mars, Vénus, Jupiter et compagnie, et voilà que c'est nous qui avons eu ce privilège.

**C'est pourquoi tu dis que, dans quelques siècles, on se rappellera de notre époque comme de celle où l'humanité a commencé à explorer l'espace, n'est-ce pas?**

Eh oui. C'est comme nous, nous nous rappelons des années 1400 et 1500 comme de la fabuleuse époque de l'exploration des océans: Christophe Colomb qui découvre l'Amérique, Magellan qui fait le tour du globe, etc.

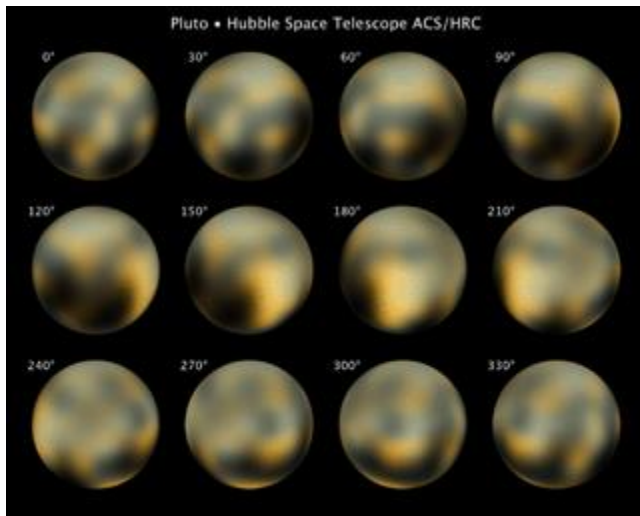
En 50 ans exactement, nous avons bouclé un premier tour d'horizon des planètes du Système solaire. Quelle chance inouïe nous avons!

**Avant d'aller plus loin, rappelle-nous ce qu'on savait à propos de Pluton au moment où *New Horizons* l'aborde.**

Outre les données de base dont j'ai fait mention plus tôt, on ne savait pas grand-chose au sujet de la planète en tant que telle.

Entre autres, on se demandait ce qu'il y avait à sa surface. Pluton est-elle recouverte de cratères comme la Lune et Mercure? Ou est-elle faite de sable, de glace ou de quoi d'autre encore?

On avait aussi constaté que Pluton paraissait plutôt blanchâtre, tandis que Charon paraissait beaucoup plus foncée. On savait qu'elle était dotée d'une atmosphère et on s'inquiétait de ce que celle-ci puisse couvrir la surface d'un voile...

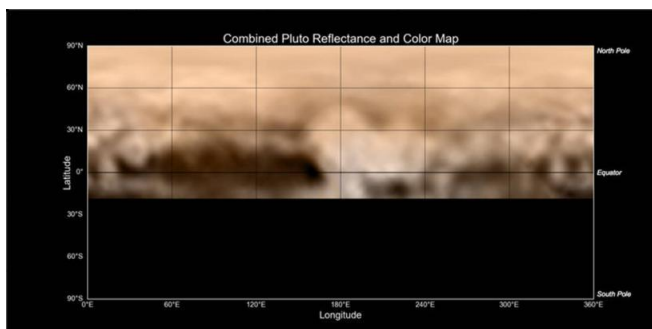


Observation de la surface de Pluton par le télescope spatial Hubble.

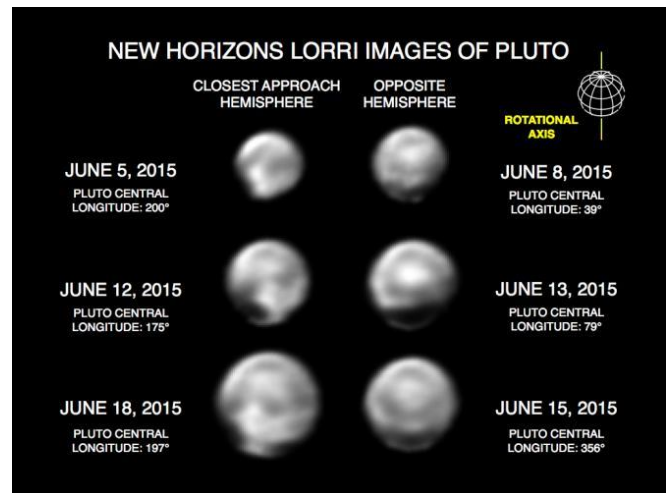
Et voilà que les images de Pluton transmises par *New Horizons* ont pris un peu tout le monde par surprise, n'est-ce pas?

En effet. La première bonne nouvelle, c'est que la surface nous est apparue très claire, et non pas voilée par une brume atmosphérique. Même de loin, on voyait clairement des zones pâles et foncées; la planète n'est pas uniforme... Intéressant.

Dans un premier temps, on a cru voir une structure sombre en forme de baleine... une structure intrigante. On voyait aussi un chapelet de taches foncées à l'équateur; s'agissait-il d'une chaîne de cratères?



L'étrange structure en forme de «baleine» (en bas à gauche) repérée de loin par *New Horizons*.



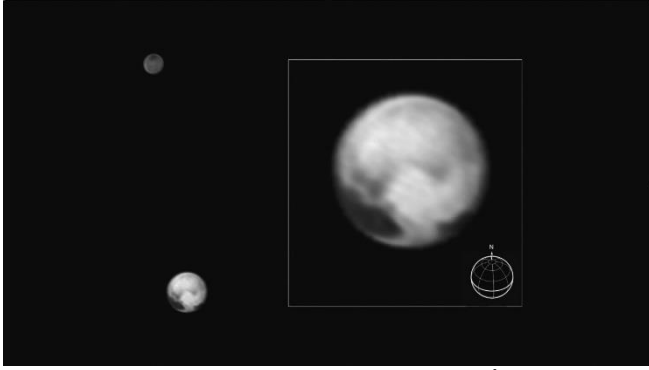
Quelques-unes des premières images de Pluton prises par *New Horizons*.

Puis, les vues rapprochées de Pluton ont étonné les scientifiques, car on a constaté qu'il n'y a aucun cratère. Que cela veut-il dire?

L'absence de cratères indique qu'on a affaire à une surface jeune – jeune en termes géologiques, on s'entend. En effet, plus la surface d'un astre est âgée, plus on y voit un grand nombre de cratères; c'est le cas de la Lune et de Mercure.

L'absence de cratères sur Pluton indique qu'il s'agit d'une surface âgée de moins de 100 millions d'années, ce qui est très jeune lorsqu'on songe que la planète existe depuis 4 à 5 milliards d'années.

On observe la même chose sur Charon; une surface aussi jeune. Il s'agit donc d'astres actifs sur le plan géologique, ce qui étonne. Il y aurait donc des processus géologiques à l'œuvre sur les deux astres, mais lesquels?



Charon et Pluton photographiées par *New Horizons* approchant.

### On a aussi observé d'étonnantes chaînes de montagnes – de glace – sur Pluton?

Oh oui. Et ça aussi, ça a beaucoup surpris les scientifiques. Sur Pluton, il y a des montagnes de glace qui font plus de 3 kilomètres de hauteur, alors que la planète ne mesure que 2400 km de diamètre. Toute proportions gardées, c'est comme si sur Terre, on retrouvait des montagnes de glace de 15 kilomètres!

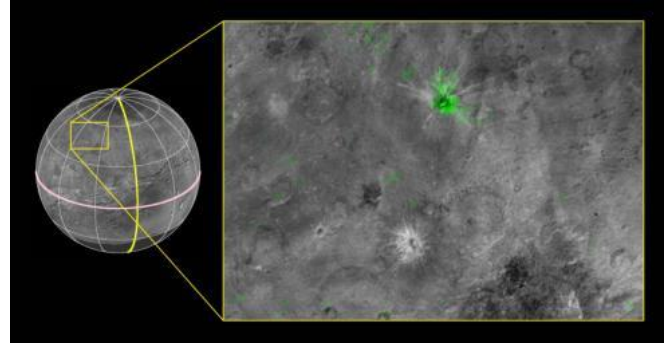
Voilà qui étonne puisque nulle part ailleurs dans le Système solaire a-t-on repéré quelque chose de semblable.

### Qu'a-t-on observé sur Charon?

Les géologues ont repéré des fissures de terrain s'étendant sur mille kilomètres, ainsi qu'un canyon dont la profondeur atteint les 7 à 9 km. Charon étant dix fois plus petite que la Terre, c'est comme si on trouvait ici des canyons de 70 à 90 km de profondeur!



Charon vue à contre-jour.



Gros plan de la surface de Charon.

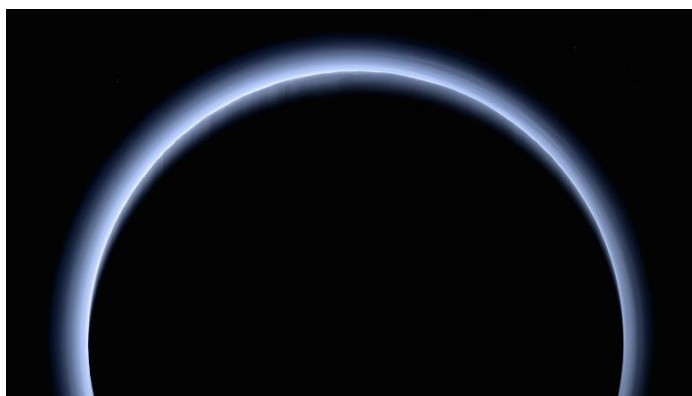
### Il y a enfin une «non découverte» qui a surpris les chercheurs. De quoi s'agit-il?

Avant le passage de *New Horizons*, on avait repéré cinq satellites naturels autour de Pluton: Charon, Hydre, Nix, Kérbéros et Styx. Mais étant donné les difficultés à observer cette planète si lointaine, on s'attendait à ce que la sonde en découvre quelques autres. Or, *New Horizons* n'a repéré aucune lune additionnelle. Ça ne veut pas dire qu'il n'y en a pas d'autres mais, s'il y en a, elles doivent être minuscules.

**Disons tout de même que *New Horizons* n'a observé que l'hémisphère nord de la planète et qu'on ne connaît rien de l'hémisphère sud.**

En effet, on a encore énormément à apprendre au sujet de Pluton et de ses lunes. Ça n'a été qu'un bref survol et nul doute que de futures sondes nous apprendront des choses insoupçonnées. Hélas, Pluton est si distante de nous qu'on ne voit pas le jour où on lancera une nouvelle sonde. Peut-être dans vingt ou trente ans poursuivrons-nous son exploration?

Humm... dans vingt ou trente ans? Peut-être que la prochaine génération des explorateurs de Pluton se trouve actuellement sur les bancs d'école?



À gauche, l'une des meilleures photos de l'hémisphère nord de Pluton. À droite, Pluton vue à contre-jour, photo qui dévoile la mince atmosphère entourant la planète.

## Conclusion

Dans la mythologie gréco-romaine, Pluton était le dieu des enfers. Pour nous, la planète Pluton incarne plutôt la vertu de la patience puisqu'il nous aura fallu attendre 85 ans entre le moment de sa découverte et les premières bonnes photos qu'on a eues d'elle, grâce à la sonde *New Horizons*.

**Et il y a même une autre «leçon» qu'on peut retirer de l'histoire de Pluton. Quelle est-elle?**

On aimerait bien, me semble-t-il, vivre dans un monde «simple» mais, en réalité, les choses se compliquent sans cesse.

Ainsi, à la petite école, on nous a enseigné que le Système solaire se composait de neuf planètes. Mais ce n'est plus le cas aujourd'hui puisqu'on a découvert des dizaines et des dizaines de «planètes». Par «planètes», j'entends des astres *vraiment* intéressants à explorer. Je pense entre autres à Europe, Io, Encelade, Titan... qui sont des lunes de Jupiter et de Saturne. Je pense aussi à des astéroïdes comme Cérès et Vesta, qui font partie de la Ceinture d'astéroïdes et que la sonde *Dawn* a récemment explorés. On peut aussi penser à la comète Tchouri que la sonde européenne Rosetta a étudiée de près.

On peut aussi penser aux autres planètes naines qu'on a récemment découvertes: Éris, Makémaké, Sedna, etc.

C'est dire que le Système solaire d'aujourd'hui compte bien davantage que neuf planètes, comme on l'a appris à l'école.

**Or, cette multitude de planètes, ce sont les mondes que nous explorerons ces prochaines années et décennies. Qui sait lesquelles seront visitées par nos petits, petits-enfants?!**

Qu'on le veuille ou non, on vit dans un monde de plus en plus complexe – et pas seulement dans le domaine spatial, mais également dans toutes les sphères de nos vies. Et on n'a pas le choix que d'y faire face.

**Parlant de nouvelles planètes à explorer, *New Horizons* n'a pas fini sa mission puisque**

le 1<sup>er</sup> janvier prochain, elle croisera un autre monde encore plus mystérieux et méconnu que Pluton. Il s'agit d'un «objet Kuiper» qui porte le matricule 2014 MU69 et que la NASA vient de baptiser l'Ultime Thulé. De quoi s'agit-il?

On parle d'un «objet» puisqu'on ne sait pas trop pour le moment à quoi on a affaire au juste. MU69 gravite encore plus loin du Soleil que Pluton, à 43 unités astronomiques, sur une orbite décrite en 295 ans. Il se trouve si loin que seul le télescope Hubble parvient à le repérer.

Pour ce qu'on en sait, il s'agirait d'un objet de forme allongée, d'une trentaine ou quarantaine de kilomètres environ, qui a possiblement la forme d'une arachide. Mais ce pourrait aussi être deux astres qui tournent très proches l'un de l'autre. MU69 semble avoir des teintes rougeâtres...



Deux représentations de MU69, un objet fait de un ou de deux astres?

**On parle d'un «objet Kuiper» puisqu'il se trouve dans la ceinture de Kuiper. De quoi s'agit-il?**

Il s'agit de la portion du Système solaire qui s'étend au-delà de l'orbite de Neptune. Cette Ceinture de Kuiper s'apparente à la ceinture d'astéroïdes (entre Mars et Jupiter). Mais elle serait surtout composée des restes de la formation du Système solaire. On pense d'ailleurs que MU69 serait un «objet très primitif», c'est-à-dire qu'il aurait subi très peu de transformation depuis la naissance du Système solaire – d'où l'intérêt de l'étudier.

La NASA l'a récemment baptisée l'Ultime Thulé, d'après le nom d'une île grecque mythologique.

**Pour le moment, on connaît si peu de choses à propos de cet «objet» qu'il se pourrait bien que tout ce qu'on en dit aujourd'hui s'avère inexact?**

Eh oui, tout à fait! On risque fort d'être surpris par ce que nous montrera *New Horizons*. C'est amusant de songer qu'au moment où nous enregistrons ce balado (été 2018), on ne sait rien de l'Ultime Thulé mais que dans quelques mois seulement, cet «objet» fera partie des astres du Système solaire que nous aurons visités.

On en parlera sûrement dans un Entre-deux des prochains mois...

Sûrement. C'est un rendez-vous!



Représentation artistique de la sonde *New Horizons* survolant MU69.

\* \* \* Fin \* \* \*