



Durée de la vidéo sur le site American Astronomical Society AAS : 1h 00 min 27 sec

New Horizons au-delà de Pluton

Le survol d'Ultima Thulé

Conférence de Presse de la AAS
Société Américaine d'Astronomie
le 24 octobre 2018

Shantanu NAIDU, AAS Division for Planetary Sciences Press Officer

Aujourd'hui, des membres de l'équipe de New Horizons vont présenter leur mission de survol de l'objet Ultima Thulé dans la Ceinture de Kuiper, le 1er janvier 2019. Ils parleront de l'importance et des défis du survol, de ses objectifs scientifiques et des échéanciers opérationnels, et ils mettront la Ceinture de Kuiper dans son contexte.



Panel des intervenants (de gauche à droite) :

Alan STERN, Principal Investigator, Southwest Research Institute

Carey LISSE, Science Team, Johns Hopkins Applied Physics Laboratory

Hal WEAVER, Project Scientist, Johns Hopkins Applied Physics Laboratory

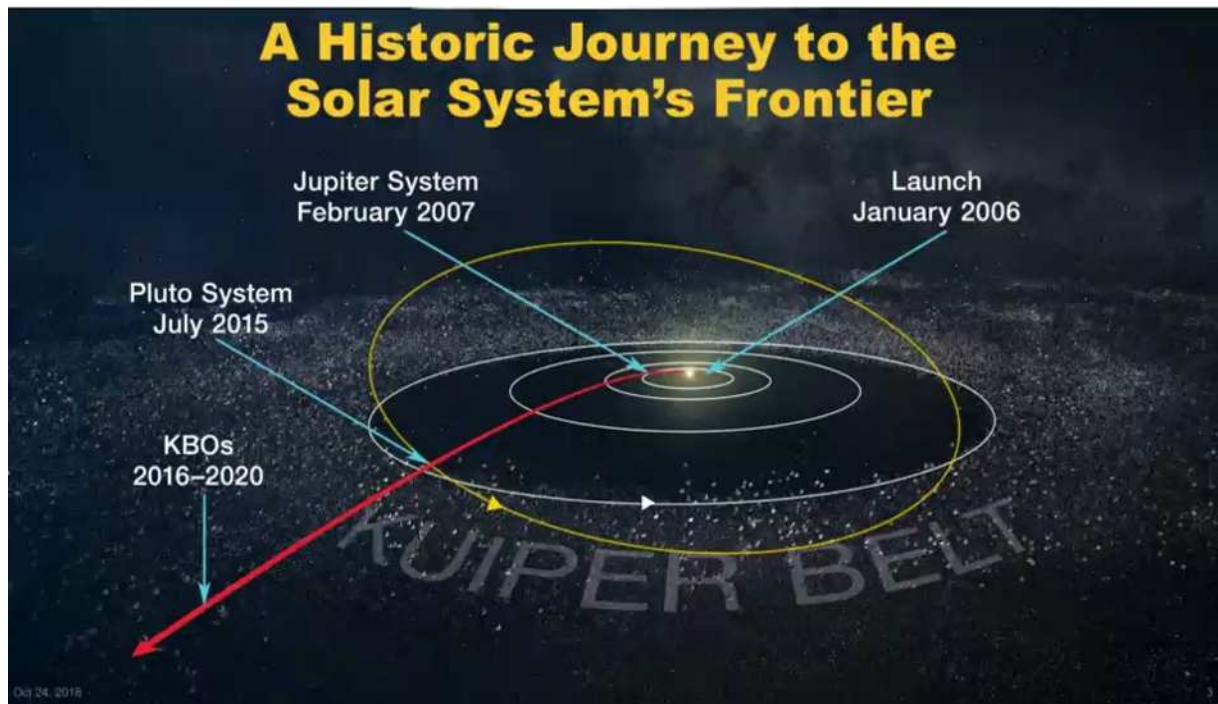
Kelsi SINGER, Co-Investigator, Southwest Research Institute

1 - Vue d'ensemble de la mission

Dr. Alan STERN
New Horizons Principal Investigator
Southwest Research Institute

Nous sommes très enthousiastes, et quand je dis nous, je parle au nom de tous les membres de notre équipe du programme New Horizons. La pointe de l'iceberg est là. Deux mille cinq cents hommes et femmes ont travaillé à la construction de New Horizons et de son véhicule de lancement, à son approvisionnement en énergie nucléaire et à sa traversée du système solaire. Y participer a été pour nous le rêve scientifique de toute une vie. Nous en arrivons à un nouveau chapitre et c'est ce dont je vais vous parler aujourd'hui.

Depuis maintenant plus de trois ans New Horizons traverse la Ceinture de Kuiper à très grande vitesse pour un survol rapproché d'un objet de cette Ceinture de Kuiper nommé Ultima Thulé. Ce nom lui a été donné à la suite d'un appel au public lancé par la NASA. Il vient du latin et signifie « au-delà des frontières les plus lointaines », et c'est exactement ce que nous faisons. Nous faisons la plus lointaine de toutes les explorations dans l'histoire de l'exploration spatiale. La sonde est maintenant à plus d'un milliard et demi de kilomètres au-delà de Pluton, qui était jusqu'ici le monde le plus lointain que nous ayons exploré.



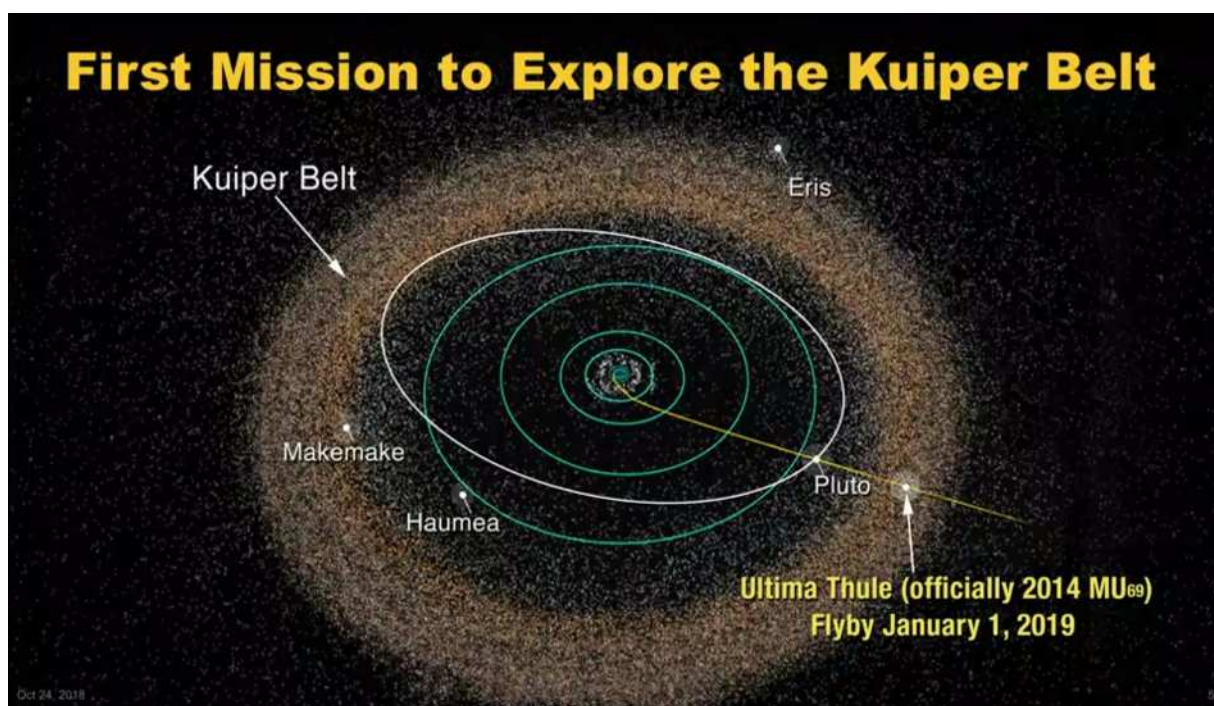
Ce dessin est une vision de notre système solaire depuis au-delà de la Ceinture de Kuiper, depuis un point de vue 100 fois plus éloigné du Soleil que l'orbite terrestre. Au milieu du dessin vous voyez, en blanc, les orbites de 4 planètes qui encerclent le Soleil. Ce sont les planètes géantes de notre système solaire. L'orbite de la Terre est trop réduite pour que nous puissions la voir, et il en est de même pour celles des autres planètes rocheuses. Les orbites des planètes géantes, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, sont visibles sur le dessin. L'orbite de Pluton est en jaune ambre, et la trajectoire de la sonde New Horizons est en rouge.

Nous avons lancé le vaisseau spatial avec une fusée Atlas-5 en janvier 2006, sur une trajectoire directe vers Jupiter. C'était l'engin spatial le plus rapide jamais lancé et, au passage près de Jupiter, il a bénéficié d'une assistance gravitationnelle qui l'a propulsé encore plus rapidement pour nous aider à traverser le système solaire en un temps record. Nous avons intercepté le système de Pluton au cours de l'été 2015. Puis nous avons fait une proposition pour la première prolongation de mission jamais soumise à la NASA. Après examen, la NASA a accepté une prolongation de cinq ans qui nous amènera jusqu'à 50 unités astronomiques de l'extrémité la plus éloignée de l'orbite de Pluton, mais pas encore au bout de la Ceinture de Kuiper.

Ultima Thulé en français
<http://ultimasainteroise.re/>



L'exploration que nous avons faite de Pluton a été spectaculaire d'un point de vue scientifique. Je ne pense pas que nous aurions pu en attendre davantage de cette planète binaire et du système de quatre lunes que nous y avons trouvé. Nous continuons à travailler sur les données recueillies et il y a encore beaucoup à faire, sur les 460 observations scientifiques distinctes faites sur les six objets du système par les sept instruments scientifiques à bord de New Horizons.



En plus d'être les premiers à explorer le système de Pluton, l'équipe New Horizons et la NASA sont maintenant les premiers à explorer la Ceinture de Kuiper. Depuis que nous avons quitté Pluton et activé le moteur pour nous orienter sur cette trajectoire

qui va intercepter Ultima, nous avons utilisé les télescopes, les capteurs de rayonnements et de poussières et toute la gamme des instruments à bord de New Horizons pour étudier la Ceinture de Kuiper de différentes manières. Nous observons son environnement, nous observons de loin d'autres objets de la Ceinture de Kuiper proches de notre trajectoire, et maintenant nous allons nous cibler sur Ultima pour un survol le 1er janvier 2019, plus rapproché que ce que nous avons fait avec Pluton. Je voudrais vous dire de passer votre Noël et votre Jour de l'An dans la Ceinture de Kuiper avec la NASA.



Cette image est une vision artistique de ce à quoi Ultima pourrait ressembler, mais en fait nous n'avons aucune idée de ce à quoi pouvons nous attendre et je peux vous dire que la surprise et la découverte de ce que nous verrons font partie des plus grandes joies que nous pouvons éprouver en tant que spécialistes des planètes. Parce que nous allons vers un monde entièrement nouveau, quelque chose qui s'est formé à une distance beaucoup plus grande que tout ce que nous avons déjà exploré, et qui a été conservé dans un extraordinaire état de congélation profonde dans le système solaire extérieur pendant les quatre milliards d'années qui se sont écoulées depuis sa formation.

Il n'y a pas d'autre objet connu que nous ayons étudié qui ait cette combinaison d'être à une très grande distance de formation et de n'avoir jamais été réchauffé. Toutes les planètes et tous les astéroïdes vers lesquels nous avons envoyé des sondes ont subi beaucoup plus de transformations thermiques, parce qu'ils sont plus proches du Soleil, et même les comètes qui se sont formées très loin, certaines même à des distances supérieures à Ultima, ont été réchauffées par des passages répétés près du Soleil. Ultima sera quelque chose de complètement différent.

Nous ne pouvons pas vous dire exactement ce que ce sera. Nous en savons très peu jusqu'à présent. Nous n'avons découvert Ultima qu'en 2014 avec le Télescope Spatial Hubble, en travaillant aux limites de ses fantastiques capacités. Et nous

avons pu en apprendre suffisamment sur son orbite pour pouvoir l'intercepter et le cibler. Mais nous ne savons pas grand-chose d'autre.

Ultima Thule Flyby: Attributes

- Ten times as wide and 1000x as massive as Rosetta's comet
- Most distant, most primitive object ever explored
- Quick
- Some danger and suspense
- Historic!

Oct 24, 2018

7

J'ai ici avec moi une maquette de la comète Rosetta que la mission ESA/NASA a orbité pendant trois ans. Cette comète a des dimensions de l'ordre de 7 km et elle est très typique des comètes vers lesquelles nous avons envoyé d'autres sondes spatiales. J'ai aussi avec moi un modèle approximatif d'Ultima Thulé à la même échelle relative. C'est un objet beaucoup plus grand avec environ mille fois le volume et probablement un millier de fois la masse, et dix fois les dimensions linéaires de cette petite comète. Nous ne sommes jamais été voir quelque chose comme ça. C'est complètement primordial, et c'est l'objet le plus lointain jamais exploré.

À l'approche d'Ultima, nous nous préparons à quelque chose de très rapide pour notre survol. Bien que nous serons en train de voyager à peu près à la même vitesse au passage d'Ultima que pour Pluton, ce dernier avait la taille d'un continent grand comme l'Amérique du Nord, et quand nous étions encore à dix semaines de Pluton, nous pouvions déjà le résoudre comme un disque, aussi bien qu'avec le Télescope Spatial Hubble, et chaque semaine nous pouvions voir de plus en plus de détails jusqu'à ce que nous arrivions à l'approche finale et au survol. Mais Ultima, à dix semaines du survol, n'est toujours qu'un point dans le lointain, et il restera un point au loin jusqu'à ce que nous commençons à le résoudre. Et le lendemain du survol, nous aurons des images à haute résolution, nous espérons une résolution encore plus élevée que pour les meilleures images de Pluton. Ce sera donc rapide.

Il y a un certain danger et un certain suspense parce que nous ne savons pas en détail quel pourrait être l'environnement de risque. Le vaisseau spatial voyage à plus de 50 000 kilomètres à l'heure. C'est environ 14 km par seconde. et une collision avec même le plus petit débris serait probablement fatale pour le vaisseau spatial. Donc nous faisons une veille des risques en utilisant les télescopes et les caméras qui sont à bord. Nous sommes prêts, si nous trouvons quelque chose, des anneaux

ou des lunes, ou d'autres sortes de structures de débris, à nous détourner du survol au plus près que nous avons planifiée pour passer un peu plus loin, où nous serons plus en sécurité. Mais nous ne saurons pas, jusqu'à la mi-décembre, si nous devons prendre cette décision ou non. Mais quoi que nous fassions, en plus du retour scientifique, ce sera historique. La NASA a été la première pour les planètes rocheuses la première pour les planètes géantes, et maintenant elle est la première pour la Ceinture de Kuiper, en établissant un record de distance pour l'exploration qui ne sera probablement pas battu pendant des décennies, parce qu'actuellement, il n'y a pas d'autre mission de prévue pour aller encore plus loin.

Ultima Thule: More Challenging than Pluto

- Uncertain position
- Unknown moons and hazard environment
- Lower light levels
- Longer communication time
- Older spacecraft with less power

Oct 24, 2018

8

De plus, c'est une rencontre plus difficile que celle que nous avons eue avec Pluton, et il y a à cela plusieurs raisons.

Tout d'abord, nous ne connaissons Ultima que depuis quatre ans, et bien que Hubble ait permis d'affiner son orbite, nous ne connaissons pas sa position précise aussi bien que nous le souhaiterions. Nous devons donc nous fier à la navigation optique en utilisant les télescopes du bord, et le système de caméra appelé LORRI, puis en faisant des allumages des moteurs pour nous diriger vers la cible. Et c'est une opération difficile, ce n'est pas peu de le dire.

Deuxièmement, nous ne savons pas s'il y a des lunes ou un environnement dangereux autour de cette cible. C'est quelque chose que nous allons découvrir en décembre, lorsque nous commencerons à nous en approcher.

En outre, nous sommes plus éloignés du Soleil, de sorte que les niveaux d'éclairage, qui étaient déjà très faibles pour Pluton, sont encore plus faibles, de sorte que les instruments doivent être plus poussés pour capter les bons signaux. Et nous sommes plus loin de la Terre, ce qui signifie que le temps de communication pour envoyer des commandes au vaisseau spatial et recevoir des comptes rendus est également beaucoup plus long. Pour Pluton, il fallait 9 heures pour un aller-retour à

la vitesse de la lumière. Pour Ultima, c'est un peu plus de 12 heures, et donc il faut plus de temps pour effectuer chaque étape et savoir si cela a fonctionné.

Et nous avons un vaisseau spatial un peu plus vieux qui, heureusement, est encore en très bonne santé, et nous n'utilisons aucun des systèmes de secours. Mais notre source d'énergie est un générateur nucléaire qui nous a été donné par le Department of Energy et qui est alimenté par du plutonium qui, comme tous les éléments radioactifs, a une demi-vie qui chaque année fait décroître la puissance disponible, Nous devons gérer très soigneusement l'énergie de bord du vaisseau spatial pour faire fonctionner tous ses systèmes et les différents instruments scientifiques.

Pour ne citer qu'un chiffre, l'alimentation électrique du vaisseau spatial produit actuellement 190 Watts, soit l'équivalent de 3 ampoules électriques américaines standard, pour faire fonctionner tout ce qui se trouve à bord de l'engin spatial, depuis le pilotage et la gestion de bord, en passant par les communications, jusqu'à tous les instruments scientifiques, il y en a sept, le contrôle thermique, tout. Nous devons donc surveiller de très près la gestion de notre énergie. Et cette combinaison de défis techniques rend cette tâche beaucoup plus intimidante si nous voulons en sortir avec un sans faute.

The New Year Will Bring ...

- News from the edge of our solar system
- New knowledge gained
- New records set



**New Year's Day ...
Be There!**

Oct 24, 2018

Les trois intervenants suivants, en commençant par Casey, vous en apprendront davantage à ce sujet. Le Nouvel An nous permettra d'acquérir de nouvelles connaissances en provenance du bout de notre système solaire. Nous allons établir de nouveaux records et nous avons vraiment hâte d'en faire part au public pour qu'il participe à ce que la NASA fait de mieux, c'est-à-dire explorer.

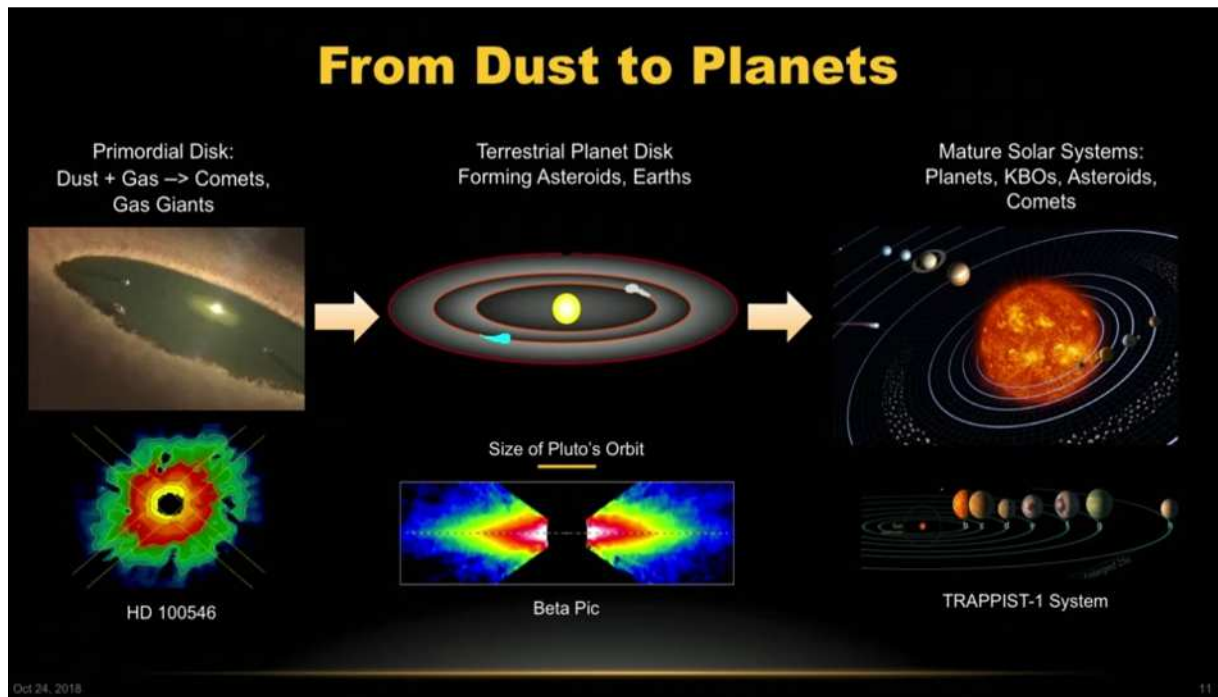
Une chose est certaine à propos de l'exploration d'Ultima : ça va chercher loin !

2 - Au-delà de Pluton : Ultima Thulé dans son contexte

Dr. Carey LISSE
New Horizons Science Team Collaborator
Johns Hopkins Applied Physics Laboratory

Je suis ici pour expliquer comment Ultima en est arrivé là, comment nous pensons qu'il s'est formé et ce que nous attendons du prochain survol par New Horizons.

Alan a très bien présenté le décor. Je vais parler en commençant avec une image plus large, je vais vous emmener à l'extérieur du système solaire en partant de la Galaxie

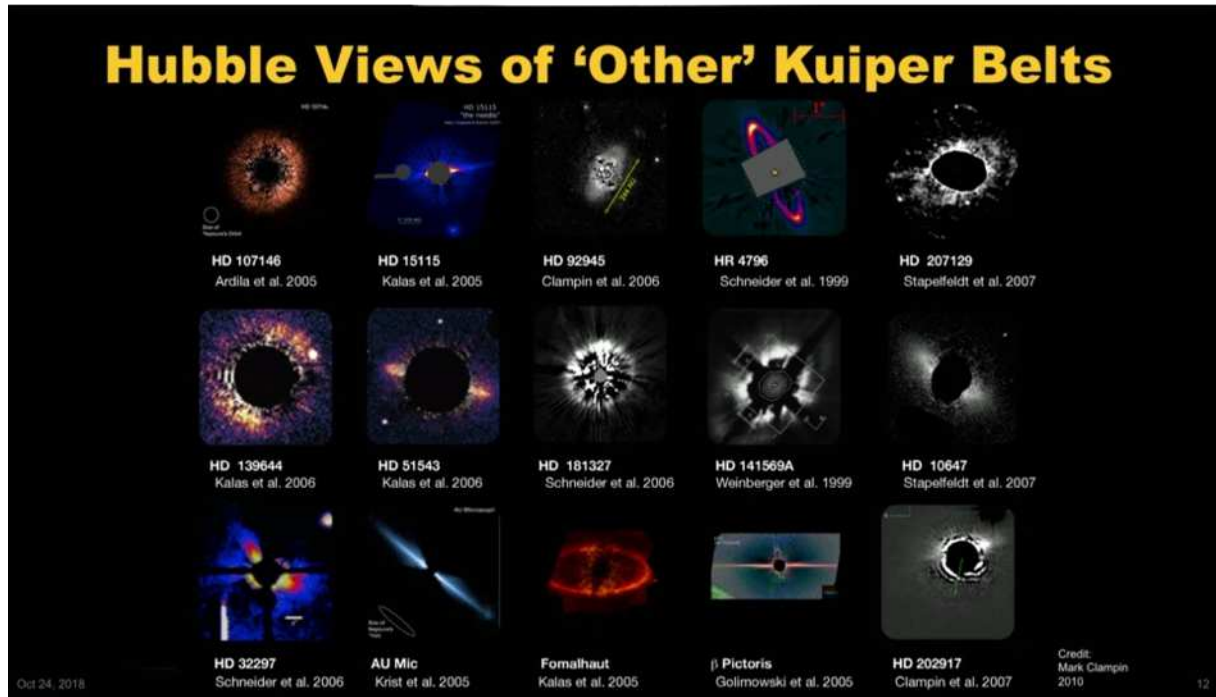


Notre histoire commence il y a 4,6 milliards d'années quand notre Soleil se formait. Et il s'est formé comme les autres centaines de milliards d'étoiles de notre galaxie. Le processus de formation des étoiles, comme nous le comprenons, commence par l'effondrement d'un nuage moléculaire géant. Et cet effondrement forme un disque qui tourne autour d'un bébé étoile, une proto-étoile.

Ce que je veux dire ici, c'est qu'au fur et à mesure que la formation de l'étoile avance, ce disque continue de tourner, des choses coagulent, s'effondrent, vous faites des astéroïdes et des comètes et puis vous faites des planètes. Vous faites des planètes au cœur du disque.

Mais il y a aussi de la matière au bord du disque. Il n'y en a pas assez pour faire des planètes géantes ou de taille terrestre, mais il y en a assez pour faire des boules de neige, des planètes naines et des KBO. Et nous pensons que cela se produit dans

chaque système stellaire. Donc, comme je vais le répéter encore et encore, dans ce matériau du disque, quand les planètes coagulent, elles nettoient, elles prennent toute la masse, elles grandissent jusqu'à leur pleine taille ou sont jetées hors du système solaire, vous finissez par avoir un système de matériaux comme celui que nous connaissons aujourd'hui, ou comme le système Trappist-1 dont tout le monde a entendu parler.



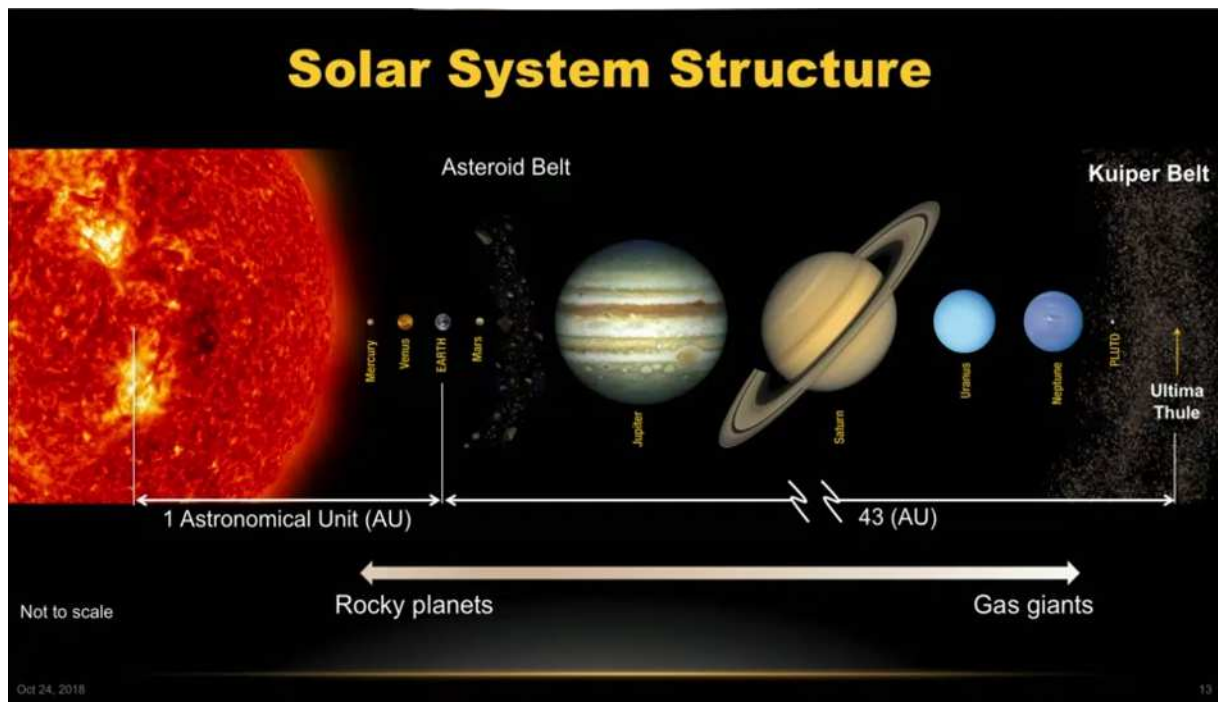
Voici la vue de Hubble sur 15 autres systèmes. Tous ces magnifiques anneaux, ces magnifiques disques, ces belles images, ce sont les Ceintures de Kuiper de quelqu'un d'autre. Des disques se produisent.

Nous allons à la limite de notre propre disque primordial. Nous allons vers la troisième zone du système solaire, qui n'a jamais été explorée auparavant.

Ultima à Sainte-Rose le 1^{er} janvier 2019

Animation locale à La Réunion

- **Retransmission NASA-TV commentée en français**
- **Ateliers pédagogiques et culturels**
- **Conférences pour le grand public**



C'est notre système solaire, avec le Soleil et, grosso modo à l'échelle, les objets, le Soleil bien sûr étant au centre, et les planètes au milieu, et à l'extrémité à droite, vous voyez la Ceinture de Kuiper. Pluton est au bord intérieur de la Ceinture de Kuiper, et Ultima Thulé est au cœur de notre Ceinture de Kuiper.

Toutes ces planètes ont un pôle nord. Chaque système solaire a une Ceinture de Kuiper. Nous allons faire une première avec New Horizons pour aller à la Ceinture de Kuiper de notre système. C'est tout un voyage d'exploration.



Que pensez-vous qu'il se passe ? Comment les choses se forment-elles ? Quel est la séquence d'événements pour fabriquer Ultima Thulé ? Nous pensons que les KBO se sont probablement formés au tout début du système solaire. Ce disque est formé de morceaux minuscules de poussière, plus fins, plus petits que nos cheveux, de l'ordre d'un micron, si vous voulez des chiffres, et de molécules de gaz. En l'espace d'environ un million d'années beaucoup de collisions ont eu lieu, ces morceaux de poussière se rassemblent dans des particules de la taille de perles et de billes et cela prend longtemps. Mais une fois qu'ils sont de la taille de perles ou de billes, par un processus appelé accréation de cailloux, nous voyons un assemblage beaucoup plus rapide vers des corps plus grands de taille kilométrique entre lesquels se produisent des impacts occasionnels. Qu'obtient-on ainsi par l'accréation de cailloux ?



Les meilleurs modèles dont nous disposons aujourd'hui nous laissent penser qu'il se créent des bi-lobes ou bilobiques allongés et des structures bifurquées qui peuvent être tout ce qu'on veut depuis des binaires, deux corps orbitant l'un autour de l'autre, des binaires reliées par un col comme certaines des comètes que nous avons trouvées à l'occasion de missions précédentes, ou même des structures semblables à des pommes de terre allongées, ou des concombres, choisissez votre légume préféré. Si vous calculez combien de temps il faut à des KBO binaires pour interagir l'un avec l'autre, dans cette zone très marginale où il n'y a pas beaucoup de matériaux, vous voyez que cela peut quand même arriver un bon nombre de fois dans l'histoire du système solaire, environ une ou deux fois chaque milliard d'années.

Cela signifie que si nous formons ces structures très tôt, elles pourront très probablement survivre. L'impact ne se produit pas souvent, la vitesse d'impact est faible. Nous avons donc une bonne chance de voir une structure bilobique ou allongée, et en 2017, en regardant la structure de l'ombre, alors que ce corps, Ultima Thulé, passait devant une étoile en arrière plan, nous avons vu un motif qui nous a clairement montré une structure bilobique. Il y a deux parties différentes dans ce corps, ou au moins un corps allongé.

On voit quelque chose qui n'est certainement pas sphérique et qui va être très intéressant, et qui pourrait encore comporter les germes de sa formation. Il a été profondément congelé à la limite du système solaire, en attendant que nous venions le trouver.



J'ai parlé de la position actuelle et de la forme à laquelle nous pouvons nous attendre. Qu'allons-nous trouver sur la surface ? Au cours des 4,5 milliards d'années que ce corps a passé dans la Ceinture de Kuiper, ces boules de neige ont été brûlées par les rayons cosmiques, par le vent solaire et le rayonnement solaire de haute énergie, nous nous attendons donc à ce que leur surface soit très sombre.

Les images que nous montrons ici, ce sont quatre objets du système solaire, de vrais objets, ils ont tous l'air brillants, mais la luminosité des images a été retravaillée et la dynamique extrêmement étirée. Ils sont tous plus foncés que du charbon. Ils sont noirs. Si vous étiez là à les regarder avec vos yeux, ils paraîtraient à peine un peu plus brillants que l'espace noir profond. Ils sont sombres parce qu'ils ont été brûlés, pas exactement de la même façon que lorsque vous brûlez quelque chose dans votre cuisine, mais ils ont été brûlés par les rayonnements de haute énergie, brûlés par les rayons cosmiques, brûlés par les rayons-X.

Cependant, nous sommes encore dans une région où il fait très froid. Après peut-être un peu d'activité quand ils se sont formés et se sont regroupés dans ces corps de plusieurs kilomètres, ils n'ont plus bougé et cela signifie que s'ils ont des cratères, ils ont été impactés par quelque chose, comme vous pouvez le voir sur ces corps. Alors il est possible que ces cratères ne guérissent jamais. Contrairement à ce que nous voyons sur une comète, qui est proche du soleil. Ils ne fondent jamais et ils n'entrent jamais en ébullition pour guérir ou enlever les cicatrices. On peut donc s'attendre à beaucoup de cratères.

Nous pouvons aussi nous attendre à de multiples fosses où de la matière a pu s'évaporer et où le matériau restant s'est effondré derrière. On peut les considérer comme des puits d'effondrement si vous voulez, et il y en a beaucoup sur les corps qui se sont rapprochés du Soleil. Ce n'est pas le cas d'Ultima Thulé. D'un autre côté, il y a peut-être eu une guérison radioactive au début de sa vie, dans une époque précoce avec un peu d'activité et peut-être quelques puits d'effondrement. Si c'est le cas, parce que ce corps ne s'est jamais approché du Soleil ces puits d'effondrement n'ont jamais guéri. S'ils se sont produits, ils sont restés.

Si vous regardez la lune Phoebe, Phoebe a eu les deux, elle a moins de puits d'effondrement que la comète Wild-2. Wild-2 présente très peu de cratères, on en voit plus sur Phoebe. Le troisième objet est Hypérion, au milieu, c'est presque comme une éponge, il a été incroyablement évaporé et dissipé. Vous remarquez sur la surface, il est comme peint avec une tache blanche. Cette tache brillante est ce à quoi nous pourrions nous attendre si une collision a eu lieu. Vous n'obtenez pas juste un cratère, comme vous le voyez sur Phoebe, où le cratère devient sombre après un certain temps. Il est possible que le cratère ait pu perforer la couche très mince brûlée par les rayons cosmiques et creuser en dessous les couches primaires qui ont l'air beaucoup plus brillantes. Nous ne savons pas, mais si nous voyons vraiment quelque chose comme ça sur Ultima Thulé, ce serait absolument palpitant.

Et à droite, c'est une belle image de la comète 67P/Churyumov–Gerasimenko, cet objet a été incroyablement travaillé thermiquement. On ne pense pas qu'on va voir cela, pour Ultima Thulé, mais on peut avoir des surprises.

Donc voici toutes sortes de textures, vous pouvez voir des cratères, vous voyez des puits d'effondrement, voici une structure bilobique, vous voyez aussi un col. Vous voyez peut-être certaines altérations d'origine thermique, nous pourrions peut-être voir certaines de ces structures, peut-être toutes, ou peut-être aucune. Avec ce que nous savons aujourd'hui d'Ultima Thulé, cet objet un peu sombre d'environ 15 par 15 par 27 km que nous avons déjà un peu examiné avec Hubble et à l'occasion des occultations semble coller avec l'histoire que je vous ai racontée : un objet qui s'est formé dans la Ceinture de Kuiper, qui est resté là sa vie entière, qui en gros semble être allongé ou bilobique. Il semble que son albédo soit environ 10 %, ce à quoi nous pouvons nous attendre. Mais les attentes ne sont pas la réalité et c'est pourquoi nous explorons !

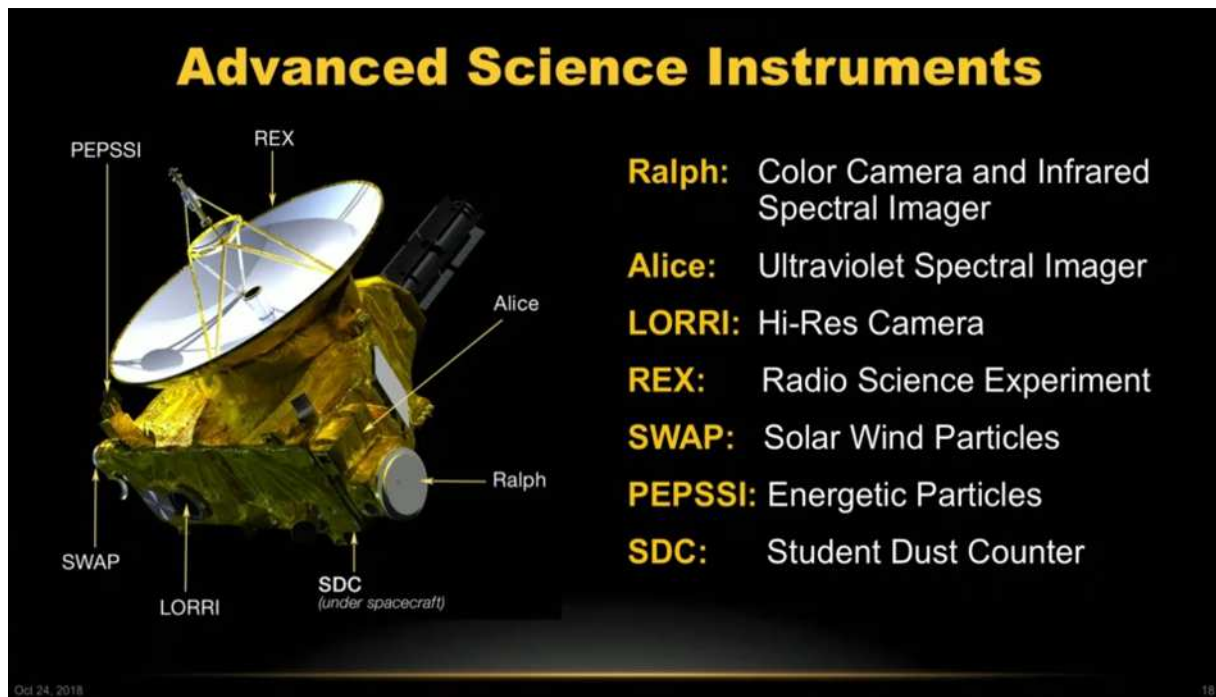
Nous avons été totalement surpris par Pluton. Nous allons encore une fois être surpris, et c'est là où est tout le plaisir. L'un des meilleurs moments que j'ai probablement connus sur le plan scientifique, c'est quand Alan nous a tous fait lever à 5 h 30 du matin à l'APL, et qu'il nous a montré la toute première image de Pluton en haute résolution jamais vue par l'humanité. Et après une première exclamation de surprise, dans la minute qui suivait, nous avons pointé du doigt sur des choses, oh c'est une montagne, oh c'est un flux. Nous allons recommencer et bondir sur Ultima Thulé, et ces moments d'exploration sont l'une des choses pour lesquelles je vis.

Donc, encore une fois, je suis motivé, Ultima a peut-être beaucoup de puits, il est peut-être très cratérisé, ou peut-être bien qu'il est lisse, on ne sait pas, cela pourrait être totalement inattendu, on ne le saura pas avant d'y arriver, le 1er janvier, et je m'attends à être surpris.

3 - Projets scientifiques pour le survol

Dr. Hal WEAVER
New Horizons Project Scientist
Johns Hopkins Applied Physics Laboratory

Comme vous l'avez déjà entendu, nous en savons très peu sur Ultima Thulé, mais c'est sur le point de changer. Et la raison pour laquelle cela va changer est que le vaisseau spatial New Horizons de la NASA a une collection d'instruments scientifiques très avancés que nous utiliserons pour explorer Ultima Thulé. J'aimerais vous donner un bref aperçu du vaisseau spatial et des instruments.



Cette image est une vue d'artiste du vaisseau spatial. La sonde mesure environ deux mètres de diamètre. C'est la taille d'un petit piano à queue, et elle pèse à peu près la même chose. Faisons le tour des instruments :

Nous allons commencer par le Ralph. Sur le côté droit du vaisseau spatial, Ralph est en fait deux instruments en un, une caméra couleur très performante et un imageur de spectre infrarouge que nous utilisons pour examiner la composition de la surface.

Juste au-dessus, il y a l'imageur de spectre ultraviolet Alice, pour examiner aussi la surface, mais en plus, il cherchera de l'activité, une activité potentielle de type cométaire près d'Ultima Thulé.

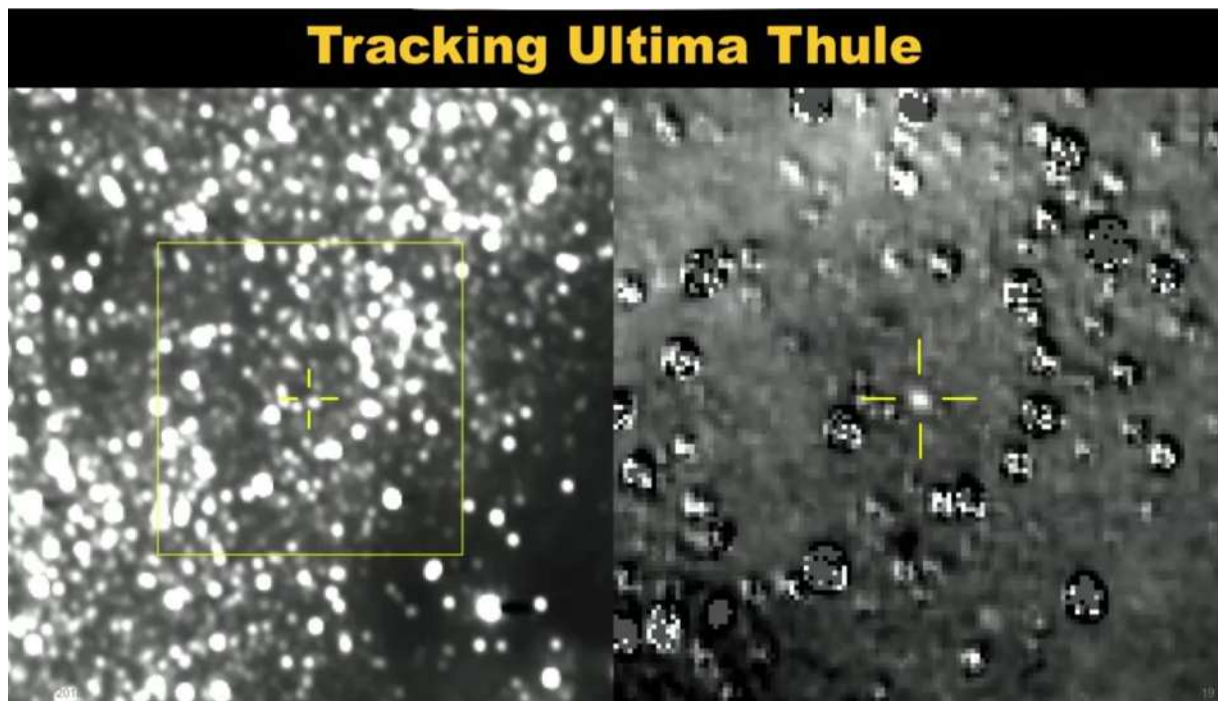
Ensuite, vers le milieu, nous voyons LORRI, le regard d'aigle de l'engin spatial, la caméra à haute résolution que nous utiliserons pour explorer la surface dans les plus grands détails.

La grande antenne radio nous sert à recueillir les signaux radio qui sont utilisés par l'instrument REX, l'expérience radio, que nous pouvons utiliser pour mesurer la température de la surface d'Ultima Thulé,

Et puis nous avons deux instruments qui mesurent les particules, les particules très chargées qui arrivent du Soleil avec le vent solaire, et qui finissent par atteindre la surface d'Ultima Thulé. Celles-ci seront surveillées par l'instrument SWAP et par l'instrument PEPSSI qui recherche les ions très énergétiques à proximité d'Ultima Thulé.

Et enfin, sous le vaisseau spatial, se trouve le Student Dust Counter, une expérience étudiante qui détecte les petits impacts causés par des poussières tandis que nous traversons le système solaire et en particulier lorsque nous survolerons Ultima Thulé.

Voici donc la collection d'instruments que nous allons utiliser pour explorer Ultima Thulé. En fait, nous avons déjà commencé. Nous avons déjà détecté Ultima Thulé avec la caméra LORRI, environ un mois plus tôt que nous ne le pensions initialement. Ce n'était pas facile.



Sur l'image de gauche, il y a une quantité d'étoiles en arrière-plan, qui entourent Ultima Thulé, au centre du croisillon. Sur l'image de gauche, nous ne pouvons pas vraiment distinguer Ultima Thulé, nous avons dû soustraire les étoiles, ce que nous avons fait sur la diapositive de droite, après quoi nous pouvons voir Ultima Thulé ressortir et nous le voyons très clairement.

Donc maintenant, Ultima Thulé est en vue et à mesure que nous nous rapprochons, il deviendra de plus en plus brillant et nous obtiendrons plus d'informations à son sujet. Comme vous l'avez entendu, nous allons vers l'inconnu, mais nous ne volons pas à l'aveuglette, nous voyons déjà Ultima Thulé avec l'instrument LORRI et nous

allons à partir de maintenant faire des observations systématiques minutieuses tout au long du survol.

Preparing for the Unknown

- Now that New Horizons has detected Ultima Thule, the team will:
 - Monitor brightness variations to inform size, shape, rotation
 - Search for moons
 - Survey surroundings for debris
 - Refine navigation
- Can divert to a more distant flyby of Ultima Thule as late as mid-December 2018, if necessary
 - Nominal flyby distance: 3,500 km (2,170 miles)
 - Alternate flyby distance: 10,000 km (6,200 miles)

Oct 24, 2018

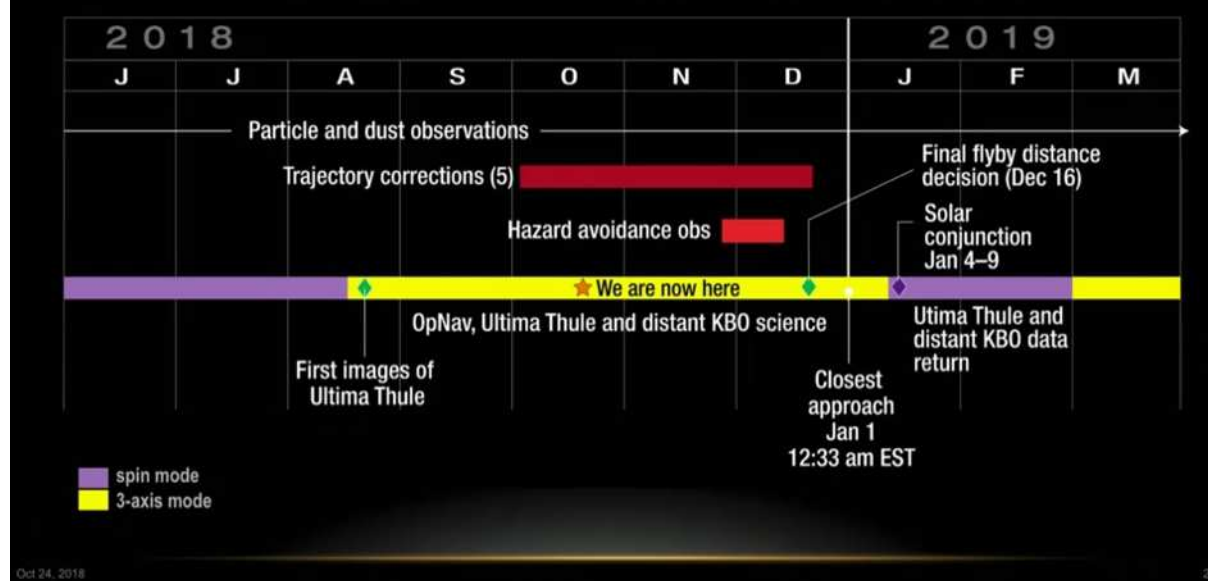
20

Nous surveillerons les variations de luminosité d'Ultima Thulé, en recherchant des informations sur sa taille, sa forme, ses propriétés de rotation, nous chercherons s'il y a des lunes potentielles autour d'Ultima Thulé, et aussi des débris, de la poussière, qui peuvent être dangereux pour le vaisseau spatial. Et bien sûr, nous utilisons cette caméra pour nous diriger vers le point de destination du vaisseau spatial, pour que un survol à environ 3 500 km de la surface d'Ultima Thulé.

Mais si nous voyons quelque chose qui paraît dangereux, nous aurons l'occasion à la mi-décembre, après avoir examiné attentivement les données, de dévier la trajectoire, et au lieu d'aller aussi près, de passer un peu plus loin et d'avoir quand même une mission fantastique, tout en évitant d'endommager le vaisseau spatial, et cette décision sera prise à la mi-décembre.

**à La Réunion, une maquette grandeur nature
de la sonde spatiale New Horizons
est visible à Sainte-Rose-Ville
à l'entrée de chez Cana Suc**

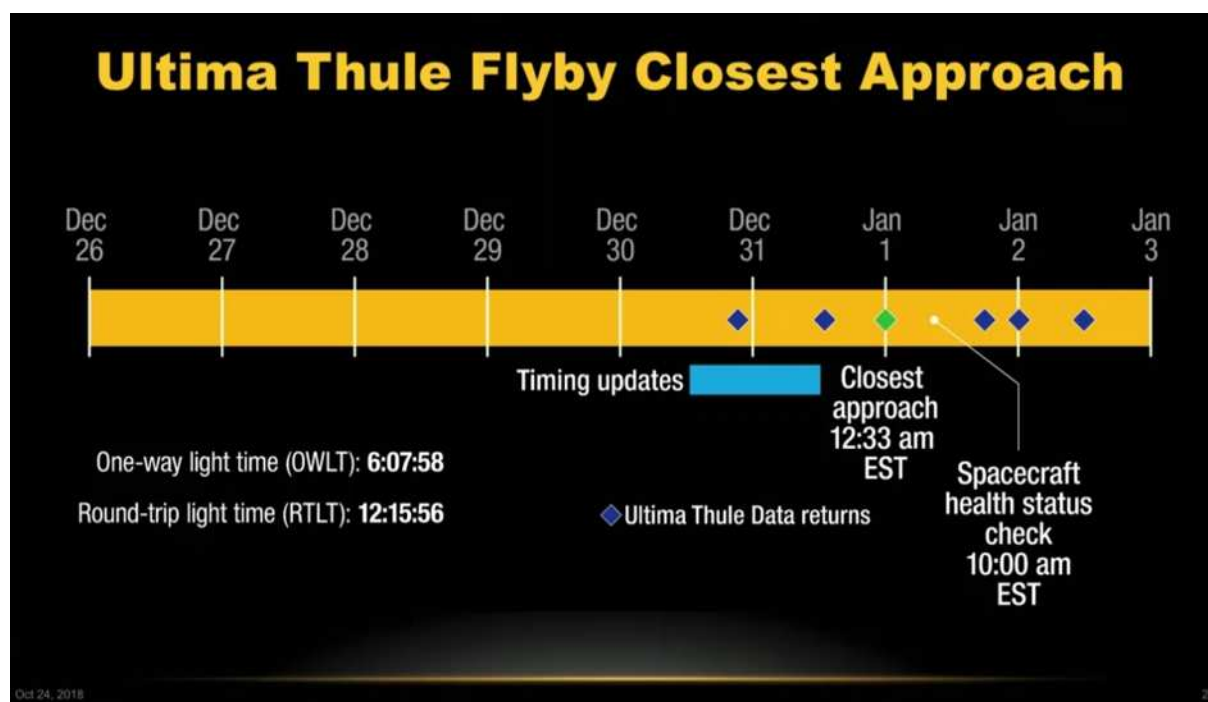
Ultima Thule Timeline Overview



Permettez-moi de vous donner maintenant le calendrier, un calendrier simplifié, jusqu'au survol d'Ultima Thulé. Cela commence en juin 2018 à l'extrême gauche et se poursuit jusqu'en mars à l'extrême droite, en 2019. Tout au long de cette période, nous ferons des observations avec nos instruments pour les particules et le plasma, avec le SWAP, le PEPSSI et le Student Dust Counter.

Au cours de cette période, nous aurons plusieurs occasions, cinq occasions différentes, d'utiliser les données de navigation pour décider s'il y a lieu ou non d'utiliser les propulseurs sur le vaisseau spatial afin de corriger la trajectoire pour nous diriger exactement là où nous voulons aller, et ensuite, à la fin novembre et au début décembre, nous ferons des observations très intensives de l'environnement autour d'Ultima Thulé, à la recherche de satellites, de lunes potentielles ou de poussières qui pourraient s'avérer nuisibles pour le vaisseau spatial. Nous prendrons une décision le 16 décembre pour continuer sur la trajectoire actuellement prévue ou pour en dévier.

Vous pouvez voir une étoile au milieu de la partie jaune de la chronologie, c'est où nous en sommes aujourd'hui (le 24 octobre 2018). Nous recueillons des données pendant toute cette période, les zones en jaune signifient que le vaisseau spatial est mis dans un mode spécial de vol, et qu'il n'est plus en rotation, ce qui est indiqué par les zones en violet. Nous pouvons alors piloter le vaisseau spatial dans ce que nous appelons le mode trois axes pour pointer dans les directions que nous choisissons. Nous pointerons vers Ultima Thulé, mais aussi vers beaucoup d'autres objets distincts de la Ceinture de Kuiper pour les observer avec l'instrument LORRI, parce que nous sommes au milieu de la Ceinture de Kuiper. Ce sont des occasions que nous aurons littéralement une fois dans notre vie. Et nous allons observer deux ou trois douzaines d'objets de la Ceinture de Kuiper pendant que nous la traversons. L'approche au plus près d'Ultima Thulé aura lieu le Jour de l'An.



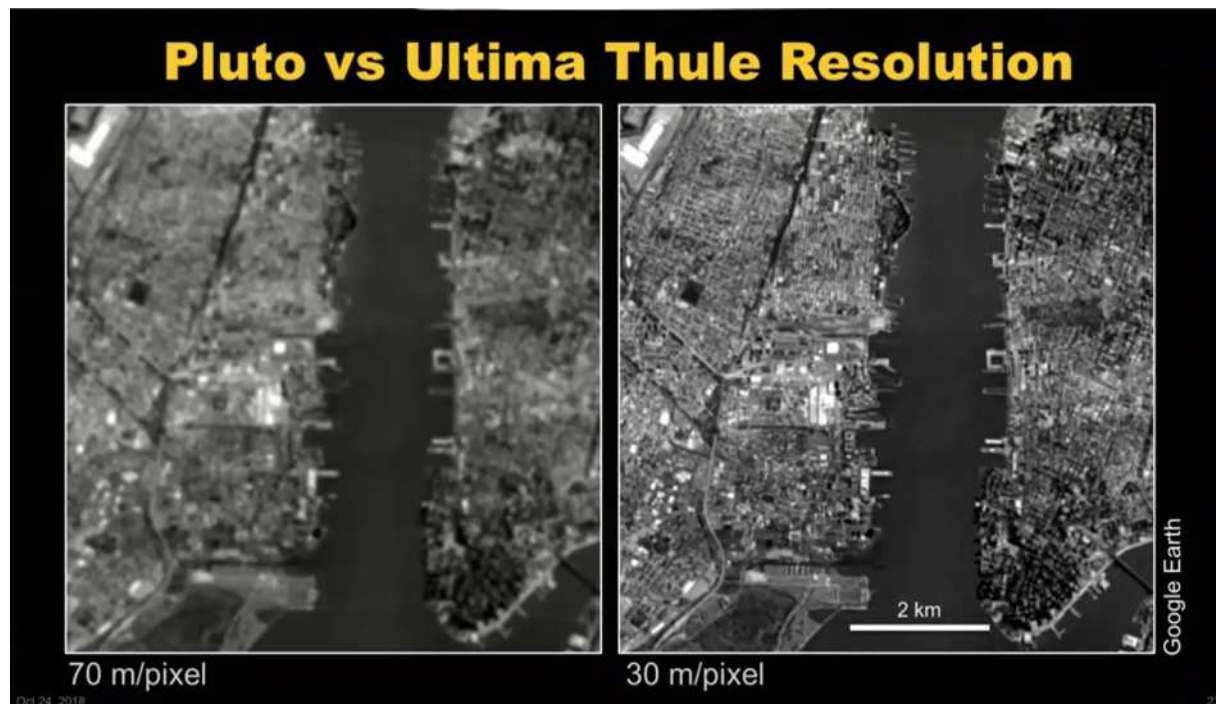
Le 31 décembre, nous aurons deux liaisons descendantes pour les données. Tout est fixe sur le vaisseau spatial, l'antenne est fixe, et nous ne pouvons pas envoyer des données en même temps que nous essayons d'observer, donc au lieu de renvoyer les données vers la Terre, nous pointons tout vers Ultima Thulé et nous faisons des observations, afin d'optimiser les retours scientifiques.

Mais nous nous retournerons à deux reprises le 31 décembre, et pour envoyer quelques images qui nous mettront en appétit en attendant plus. Les dernières images que nous recevrons avant l'approche au plus près seront un peu comme ce que voit Hubble de Pluton en ce moment, environ cinq pixels de large. Ce sera séduisant, mais nous devons attendre un peu plus tard pour recevoir les données plus riches. Notre sonde spatiale « appellera à la maison » le 1er janvier; il y aura une liaison brève via le Deep Space Network, pour transmettre juste quelques données d'ingénierie et s'assurer que le vaisseau spatial est en bonne condition. Ensuite, attendez de voir venir un ensemble de données riches, avec certaines des meilleures images, les meilleurs spectres, et toutes les meilleures données, qui arriveront dans le courant du 2 et du 3 janvier.

L'espace vu de La Réunion

Un livre illustré, en français et en anglais, à paraître courant 2019

racontera la journée du 1^{er} janvier et l'épopée du survol d'Ultima Thulé



Juste pour vous faire un peu saliver, imaginez que vous êtes sur le vaisseau spatial New Horizons en train de survoler New York, et de regarder l'île de Manhattan avec la caméra LORRI. Sur la gauche, c'est l'équivalent de la résolution que nous avons obtenue pendant le survol de Pluton, en gros à 14 000 km au-dessus de la surface, et vous savez combien spectaculaires ont été les résultats de ce survol de Pluton. Mais si vous regardez à droite, c'est le genre de résolution que nous nous attendons à voir quand nous survolerons Ultima Thulé d'encore plus près. Vous pouvez voir que c'est comme si on mettait des lunettes, il y a une mise au point avec une résolution étonnante et c'est ce que nous nous attendons à voir deux jours tout juste après le Nouvel An.

4 - Objectifs de la Mission

Dr. Kelsi SINGER
New Horizons Co-Investigator
Southwest Research Institute

Je pense que vous avez tous compris le thème, c'est-à-dire que nous ne savons pas ce que nous allons trouver. Mais que nous trouvions des caractéristiques que nous n'avons jamais vues auparavant ou bien des caractéristiques plus familières, nous allons bien sûr les cartographier, et nous aurons aussi des données directes qui nous permettront d'obtenir des mesures topographiques, les hauteurs ou les profondeurs des caractéristiques de terrain. Nous regarderons les couleurs et la composition, comme nous l'avons fait pour Pluton et voici un exemple sur l'une des petites lunes de Pluton.

Ultima Thule Science Objectives

- Map geology and morphology
 - Craters, grooves, topography
- Map surface color and composition
 - Search for ices: ammonia, carbon monoxide, methane, water ice
 - What makes Ultima Thule dark and red?



NH Color Image of Nix

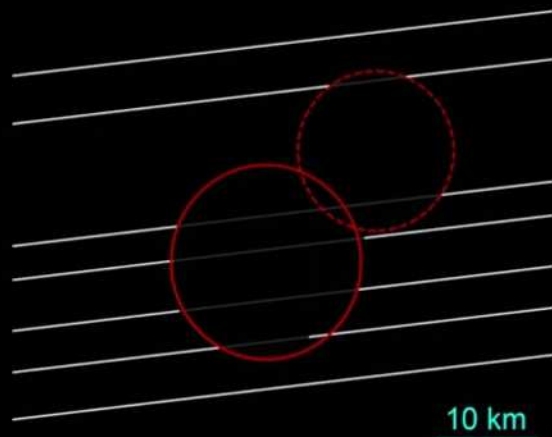
Oct 24, 2018

25

Nous pouvons dire que ce sera notre premier test de vérité-terrain, notre premier regard de près sur ce qui rend ces objets sombres et rouges. Et beaucoup d'autres objets là où se trouve Ultima ont les mêmes caractéristiques, donc ce sera important pour nous permettre de comprendre ces objets.

Ultima Thule Science Objectives

- Structure: Single body? Binary?
- Search for and study satellites and rings
- Search for a coma (atmosphere and/or dust/ice grains)

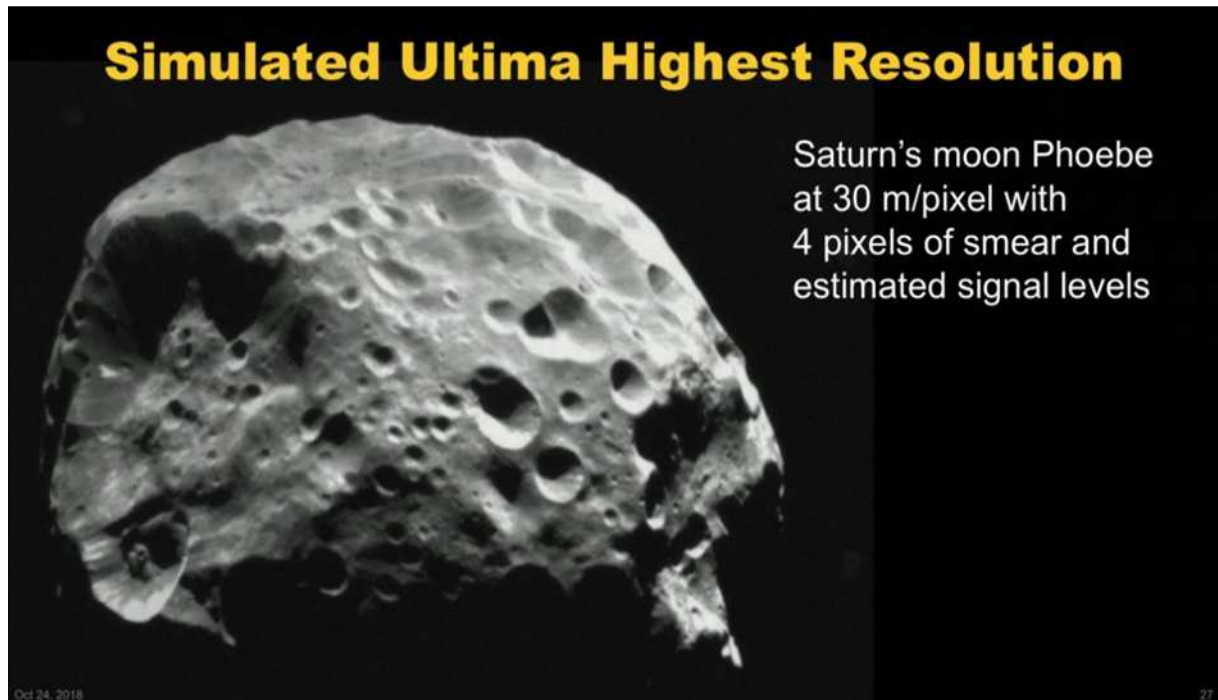


Oct 24, 2018

26

Nous allons découvrir s'il y a un seul corps principal ou plusieurs corps principaux et, bien sûr, comment détecter et rechercher des satellites, des anneaux et des risques. Mais aussi nous allons apprendre comment le système d'Ultima Thulé s'est formé. Nous chercherons également des caractéristiques semblables à une coma, qui

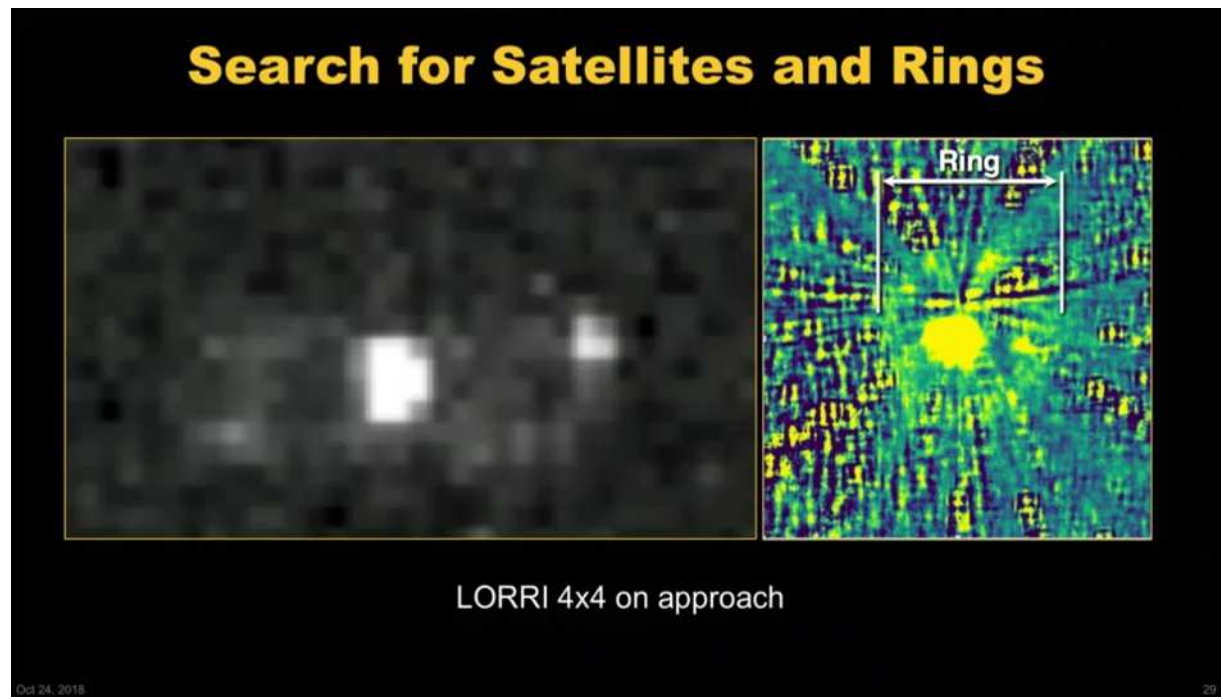
pourrait être faite de gaz ou de quelque chose comme des grains de poussière ou de glace.



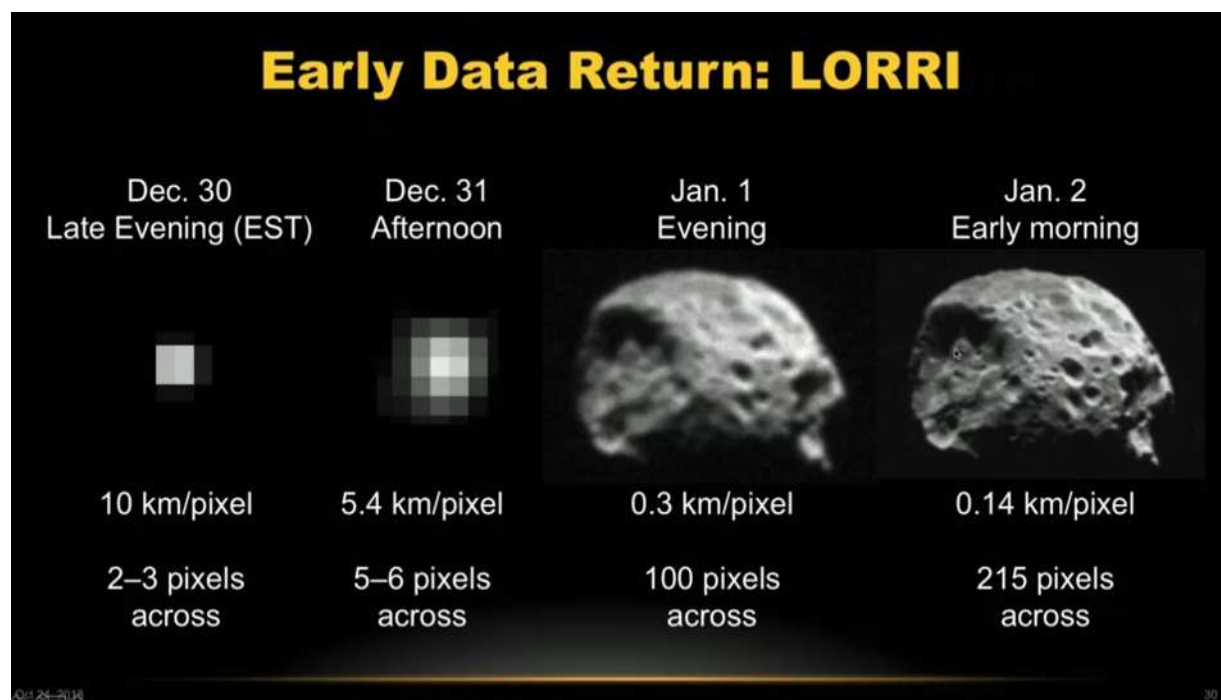
Ceci est une image simulée en utilisant Phoebe, une lune de Saturne, et c'est ce que sera notre plus haute résolution avec LORRI, en noir et blanc, et parce que nous volons si rapidement au passage d'Ultima, nous aurons un flou de traînée, et tout cela a été simulé ici. Et ça vous donne une assez bonne idée du genre de détails que nous pourrions voir, vous pouvez même voir des changements d'albédo à la surface. Donc, si des choses comme celles-là sont présentes, nous les verrons.



C'est une simulation de notre meilleure imagerie couleurs en utilisant comme exemple Phobos, la lune de Mars. La résolution est assez basse. Nous avons fait une modélisation rougeâtre parce que nous savons qu'Ultima Thulé sera rougeâtre. Cela vous donne un exemple du type de résolution de couleur que nous aurons.



À la recherche de satellites et d'anneaux, nous ne savons pas encore s'il y en a, mais ce sont là encore des exemples de ce qui pourrait être vu par LORRI alors que nous sommes en approche. L'image à droite est juste le type de traitement que nous pourrions être en mesure de faire pour extraire des caractéristiques vraiment faibles comme cette sorte d'anneau que l'on voit ici. Ce serait Ultima qui brille au milieu.



Qu'allons-nous donc récupérer au cours des premières périodes de liaison avec la Terre mentionnées par Alan ? Le 30 décembre, tard dans la soirée, nous obtiendrons enfin une image avec mieux qu'un pixel. Il y aura dix kilomètres par pixel et Ultima fait probablement environ 30 km dans sa plus grande longueur, cela fera trois pixels de large. Et ensuite, le jour suivant, nous aurons doublé les pixels et nous verrons beaucoup mieux. Ce seront les envois de données avant l'approche au plus près et c'est ensuite, après cette approche au plus près, que nous obtiendrons les images de plus haute résolution que vous voyez à droite, ainsi dans la soirée du 1er janvier, nous aurons environ cent pixels de large et ensuite encore deux fois mieux le jour suivant, le 2 janvier. Et nous pourrons commencer à voir les formes et les détails.

Earliest Data Returns						
Arrival Time (EST)	Color	Composition	Atmospheric	Thermal	Dust	Charged Particles
Dec. 31 Afternoon	21 km/pixel	75 km/pixel	Alice Airglow		✓	✓
Jan. 1 Afternoon/ Evening	1.5 km/pixel		Alice Airglow, UV Surface, Solar Occultation		✓	
Jan. 2 Evening		1.8 km/pixel		Nighttime Scan		✓

Nous récupérerons bien sûr bien d'autres sortes de données, j'ai déjà parlé des instruments et de ce qu'ils font. Ce ne sont pas toutes les données que nous aurons prises, c'est juste ce que nous pourrons récupérer rapidement. Donc nous aurons un peu de couleur et un peu de composition qui viendront de nos instruments spectraux, nous aurons des données concernant la recherche d'une coma ou de gaz, et nous aurons aussi les scans du REX du côté non illuminé d'Ultima, qui nous donneront quelques données de température et ensuite nous aurons les données de l'instrument d'impact des particules et des poussières histoire de nous parler de l'environnement autour d'Ultima.

Sur ce, j'aimerais vous inviter à venir avec nous pour ce voyage, et en particulier, puisqu'il s'agit d'un événement de presse, vous pouvez voir en bas à droite de la liste d'adresses qu'il y a un lien pour vous inscrire pour venir assister au survol et obtenir les informations sur ce qui se passera alors.

Follow New Horizons

- Media Contacts

- Michael Buckley
Johns Hopkins Applied Physics Lab
michael.buckley@jhuapl.edu
443-567-3145
- Maria Stothoff
Southwest Research Institute
210-522-3305
maria.stothoff@swri.org
- JoAnna Wendel
NASA HQ
joanna.r.wendel@nasa.gov
202-358-1003

- On the Web

- www.nasa.gov/newhorizons
- <http://pluto.jhuapl.edu>
- Twitter: @nasanewhorizons
- Twitter: @NewHorizons2015
- Facebook:
www.facebook.com/new.horizons1/

- Ultima Flyby Media Registration:
<http://pluto.jhuapl.edu/News-Center/Media-Registration.php>

Oct 24, 2018

32

Pour les **média francophones** du monde entier
en français, le suivi du survol d'Ultima Thulé

sur le site internet

<http://ultimasaintrose.re/category/media/>

- Une traduction française des Conférences de Presse
- Des mises à jour quotidiennes du 25 décembre au 03 janvier
- Des mises à jour horaires le 1^{er} janvier 2019, de 08 hTU à 20 hTU

5 - Questions et Réponses



Nature : Je sais que vous ne savez pas ce que vous allez voir, mais je vais vous demander ce que vous avez appris de Pluton et comment cela pourrait éclairer la réflexion. Je suppose que je suis surtout intéressé par le fait qu'il y a beaucoup de géologie active sur Pluton. Je sais qu'il n'y avait pas de congélation profonde, vous avez parlé de fonte et de géologie active. Pouvez-vous nous parler de ce que vous avez appris de Pluton et de la façon dont cela pourrait ou non nous informer sur la possibilité d'une géologie active froide ici aussi?

Carey Lisse : Il y a des similitudes et des différences. La première chose, c'est que nous avons appris de Pluton que la raison pour laquelle il a un albédo si élevé, si brillant, c'est parce qu'il y a beaucoup de glace à sa surface. On pensera à ça pour certains des autres objets de la Ceinture de Kuiper qui ont un albédo élevé, qui pourraient aussi avoir de l'atmosphère et des brumes, et des glaces de surface. Nous ne trouvons pas un albédo élevé pour Ultima Thulé, c'est seulement environ 10%, et Ultima ne fait probablement pas ce que fait Pluton en termes de glace et d'atmosphère. C'est probablement plus sombre.

D'un autre côté, ce n'est pas le 4% d'albédo que nous voyons habituellement pour les noyaux cométaires. Ce n'est pas totalement sombre. Il se passe quelque chose qui le rend deux fois plus brillant qu'un noyau de comète moyen. Donc ce modèle d'une surface entièrement brûlée qui n'a pas bougé depuis des milliards d'années, il y a quelque chose qui semble l'avoir rendu plus brillant que ce à quoi nous nous attendrions normalement. Est-ce que ça pourrait être un gros cratère ? Est-ce que ça pourrait être qu'il a de l'activité, on ne le sait pas.

Alan Stern : Je voudrais ajouter que le Pluton est un objet de taille assez importante, son moteur géophysique interne a créé un tas de processus géologiques et atmosphériques que nous ne nous attendons pas à voir sur un objet aussi petit qu'Ultima. Il peut avoir eu un peu d'activité très tôt après sa formation, à cause de la radiocativité d'éléments de la nébuleuse solaire originale qui y ont été incorporés et qui ont fait remonter un peu de chaleur et peuvent ainsi avoir conduit à un peu d'activité. Si nous trouvons un peu d'activité récente dans un objet aussi petit, il y aurait de quoi faire des grands titres, parce que nous ne comprendrions pas

comment cela peut arriver. Nous chercherons une telle activité, mais on ne s'attend pas à en trouver. Une des choses que je cherche à découvrir, c'est comment cet objet a été créé, comment il s'est formé.

Le paradigme en vigueur, le modèle qui était en place pendant des décennies pour la formation de petits objets, était qu'ils ont été construits par la collision d'objets encore plus petits, et des processus d'ajout de masse appelés accréation binaire ou accréation hiérarchique. Dans les dix dernières années ou un peu plus depuis le moment où nous avons lancé New Horizons, est apparue une nouvelle théorie sur la manière dont ces objets ont pu se former appelée accréation de cailloux qui a quelques implications différentes, vous pourriez vous attendre à des surfaces plus uniformes, plutôt que quelque chose avec beaucoup de sous-unités, qui se sont rassemblées comme des objets différents.

Mais de plus, dans les modèles d'accréation de cailloux qui sont présentés dans cette conférence comme des résultats de recherche, c'est souvent le cas que quand la formation s'achève il y a un grand nombre de ce que nous appelons des cailloux mais ils peuvent être de beaucoup plus grands objets que juste des cailloux. Ils peuvent être de la taille d'un ballon de foot ou de la taille de rochers, ou même des objets de la taille de petites lunes, qui pourraient être en orbite autour d'Ultima dans un essaim très proche de sa surface et nous n'avons jamais vu quoi que ce soit de pareil. New Horizons aura la capacité, dans l'espace d'une longue semaine, la première semaine de janvier 2019, de confirmer ou réfuter les nombreux modèles qui sont présentés dans les réunions de la division des sciences planétaires. Et je pense que cela va être étonnant.

Free lance : Ils parlent aussi d'instabilité gravitationnelle comme d'un possible mécanisme de formation. Je me demande si vous avez quelque chose à dire à ce sujet. Si c'était le cas, que pourriez-vous voir ?

Alan Stern : Il y a une variété de différentes formes de modèles d'effondrement gravitationnel, mais la plupart d'entre eux prévoiraient aussi des types de structure plus uniformes qu'un modèle d'accréation binaire. Donc nous allons chercher des indices dans la géologie superficielle et nous allons aussi chercher des indices du mode de formation par ce qui tourne en orbite autour d'Ultima dans sa sphère d'influence gravitationnelle et si c'est propre et qu'il n'y a rien ce sera une preuve importante, et s'il y a des anneaux ou des satellites, c'est une autre sorte d'information et s'il y a un essaim de débris laissés par l'accréation, c'est aussi une autre voie.

Carey Lisse : J'aimerais ajouter quelque chose. Vous pouvez avoir une instabilité de flux gravitationnel qui construit des gros objets de quelques kilomètres, et ensuite l'accréation de cailloux pourrait arriver pour compléter le corps, donc vous pourriez avoir un processus en deux étapes, qui ne sont pas nécessairement concurrentielles, si vous voulez, elles peuvent en fait travailler en tandem.

Nature & Astronomy : Il y a eu une occultation de l'objet en août dernier. Y a-t-il des mises à jour que vous pouvez mentionner?

Alan Stern : Je peux vous donner un rapport général. Nous avons prédit qu'Ultima créerait cette occultation lorsqu'elle passe devant l'étoile, et la fait cligner. En plaçant des télescopes dans l'ombre portée, nous pouvons affiner la position orbitale de la cible et tracer une silhouette de sa forme, quelle qu'elle soit. Cet événement particulier a été très difficile parce que la majeure partie de la trajectoire d'occultation a traversé l'océan Atlantique. Et en périphérie, en Amérique du Sud et en Afrique du Nord, les seules terres sous la trace, nous avons déployé des équipes avec de multiples télescopes, en Colombie et au Sénégal. L'équipe de la Colombie a malheureusement été complètement écartée par la météo, c'était complètement nuageux, ils n'ont pas obtenu de données. Au Sénégal, c'était aussi très nuageux, mais il y avait quelques éclaircies et il semble qu'au moins un et probablement trois des deux douzaines de télescopes ont vu qu'Ultima a fait cligner l'étoile. Nous ferons un rapport sur ces résultats dans deux ou trois jours. Cela nous a aidés à affiner l'orbite, considérablement, mais avec seulement une à coup sûr et jusqu'à trois traces les résultats sont ambigus. Heureusement dans dix semaines le problème se résoudra de lui-même. Ceci a été une longue mission de satisfactions à retardement et je suis désolé d'avoir à dire d'attendre pendant encore dix semaines. Nous verrons.

On line from Adventure Astronomy and Sky Week en Allemagne : Les traînées au moment de l'approche au plus près ne peuvent-elles pas être corrigées par des traitements des images ? Après tout, des astronomes amateurs ont réussi à reconstruire certaines images prises par Cassini à proximité des lunes de Saturne.

Kelsi Singer : Excellente question. L'image simulée que nous avons montrée en tient compte, et il y a une certaine reconstruction que l'on peut faire, mais ce n'est pas tout à fait la même chose que si nous n'avions pas de traînées au départ. Heureusement, notre équipe compte aussi des spécialistes dans le traitement des images, et j'ai aussi vu des amateurs faire de l'excellent travail, alors ces images seront mises à la disposition des gens pour qu'ils puissent jouer et les améliorer.

Carey Lisse : Juste pour mettre l'accent, il est certain que nous avons l'expertise nécessaire pour reconstruire toutes ces images pour en extraire le maximum d'information disponible.

AAS Press Officer : J'ai moi-même quelques questions à poser. Lorsque vous êtes passés sur Pluton, vous avez fait tourner le vaisseau spatial et vous avez fait une occultation solaire pour observer l'atmosphère. Je sais qu'Ultima Thulé n'a pas d'atmosphère, mais est-ce qu'en le quittant vous faites quelque chose en regardant en arrière ?

Alan Stern : C'est une super question. Il y a un certain nombre d'expériences que nous faisons, Comme vous l'avez dit, nous ne nous attendons pas à trouver une atmosphère autour de cet objet. Il est difficile d'imaginer comment il pourrait toujours être en train de dégazer après quatre milliards d'années. Nous allons regarder et faire quelque chose de semblable à une occultation, qu'on appelle une opposition

solaire, qui signifie que nous observerons la trajectoire du Soleil et nous observerons aussi les étoiles qui traverseront là où l'atmosphère pourrait être présente, et nous chercherons des signatures d'absorption atmosphérique avec le spectromètre ultra-violet.

De plus, les caméras du bord regarderont en arrière dans cette géométrie favorable qui nous permet de détecter des quantités infimes de poussière ou de débris qui pourraient être en orbite autour d'Ultima, dans des anneaux ou d'autres types de structures de poussière. La diffusion vers l'avant est le bon terme, et nous regarderons aussi la surface d'Ultima, à cause de cette même géométrie, qui nous renseignera sur les propriétés de la surface, à quel point elle est floue, à quel point elle est dense, à quel point elle est réfléchissante. Ce regard avec cette géométrie de diffusion vers l'avant s'ajoutera à nos connaissances pendant l'approche.

Ce sont les deux expériences principales pendant notre départ, mais comme vous l'avez entendu un peu plus tôt, nous allons aussi utiliser notre instrument de science radio, pour mesurer la température du côté nuit pour la comparer avec la température du côté jour. Cela peut nous parler de la conductivité thermique de la surface, qui est un paramètre important pour comprendre les objets de la Ceinture de Kuiper. Avec nos capteurs plasma et les capteurs de poussière, nous mesurerons l'environnement sur ce côté, le côté lointain de l'objet, et donc nous utiliserons tous les instruments, au mieux de leurs capacités pendant le premier jour et demi après le passage au plus près. Mais Ultima s'effacera rapidement à cause de notre vitesse, jusqu'à être au-dessous des capacités de détection de tous les instruments au bout de tout juste deux ou trois jours.

Carey Lisse : J'aimerais ajouter une petite chose. Nous n'aurions pas détecté la brume de Pluton en regardant dans le sens des rayons du Soleil. Nous avons dû nous retourner pour regarder en arrière. Et si vous voulez avoir un sens humain pour ça, quand vous conduisez face au soleil couchant et que vous voyez tout à coup toute cette poussière et toute la saleté sur votre pare-brise, ce n'est pas parce qu'il est tout à coup sali, devenu sale, c'est parce que c'est de la dispersion vers l'avant. Cela augmente votre capacité de voir cette poussière, et c'est le même genre d'effet que nous allons utiliser.

On line from CBS News : Combien de temps faudra-t-il pour que les données d'Ultima Thulé reviennent sur Terre après le survol, étant donné la grande distance, le débit des données et la conjonction solaire ?

Alan Stern : Nous transmettrons les données avec un émetteur de 30 Watts, pas 30 kW comme les stations de radio locales, 30 Watts à plus de 6 milliards et demi de kilomètres. Malgré cela, le DSN, réseau de suivi de l'espace lointain de la NASA, peut maintenir la liaison et nous permettre de transmettre à des débits légèrement supérieurs à 1 000 bits par seconde. Mais nous recueillerons environ 50 gigabits de données. Et nous ne pouvons pas communiquer avec la Terre tout le temps parce que nous partageons le Deep Space Network avec toute une flotte de vaisseaux spatiaux interplanétaires de la NASA.

Donc, quand vous mettez tout cela ensemble sur votre ordinateur et que vous modélisez, il s'avère qu'il a fallu plus de 16 mois pour tout récupérer de Pluton, il nous a fallu de juillet 2015 à octobre 2016, et pour Ultima Thulé cela va prendre un peu plus de temps, parce que nous sommes plus loin et les taux de débit de bits sont plus faibles. Cela devrait nous prendre environ 20 mois, de sorte que les données seront téléchargées tout au long de 2019 et pendant la majeure partie de 2020 jusque vers août ou septembre 2020.

Carey Lisse : 30 Watts, c'est beaucoup moins que la puissance d'une de ces lumières qui nous illuminent en ce moment. Et pour tous ceux qui se souviennent des vieux ordinateurs, un kilobit par seconde, c'est quand vous regardiez les images apparaître sur votre écran ligne après ligne après ligne, c'est ce que nous obtenons.

Textbook Author : Maintenant que j'ai appris par Alan qu'il faut regarder en arrière, et à quel point il est important d'obtenir ces observations, première question, parce que le côté éloigné sera sombre, alors comment peut-on vraiment voir les structures à la surface. Mais en second lieu, il faut bien sûr faire pivoter le vaisseau spatial, parce que la NASA ne vous a pas donné suffisamment d'argent au départ, et il y aura donc une interruption dans la prise de données pour pouvoir se retourner et envoyer les données et des images, alors comment votre chronologie va-t-elle fonctionner entre ces deux choses ?

Alan Stern : Hal vous a montré le calendrier des envois initiaux de données. Nous renverrons trois ensembles de données à haute priorité le 1^{er}, le 2 et le 3 janvier, le premier envoi arrivera dans l'après-midi du 1er janvier et nous planifions un événement de Presse le 2 janvier pour mettre en valeur ces premières images, nous vous avons montré quelques versions simulées de ce à quoi elles pourraient ressembler en prenant des objets qui ont déjà été explorés par des sondes spatiales de la NASA. Les observations que nous faisons au départ d'Ultima prendront seulement un jour et demi. Si on compare aux 20 mois pour récupérer la totalité des données, ce n'est pas beaucoup d'attente, et tandis que nous sommes là, il est très important pour nous de prendre ce temps pour faire des observations que vous ne feriez jamais autrement quelle que soit la taille des télescopes que vous pourrez jamais fabriquer sur la Terre.

Si vous pouvez vous imaginer au siècle de Star Trek avec des télescopes qui pourraient voir la géologie sur un objet de la Ceinture de Kuiper, vous ne pourrez toujours pas voir le côté lointain parce qu'il est dirigé dans l'autre sens. Donc ceci est une occasion très unique de faire ces observations scientifiques. Quand nous avons quitté Pluton, nous avons regardé derrière nous non seulement la planète Pluton et son atmosphère, vous êtes familiers des images d'anneaux bleus de l'atmosphère de Pluton, mais nous avons aussi regardé en arrière vers ses satellites, comme Charon et avons vu juste un croissant ensoleillé avec un angle de phase important et cela a été utilisé de la même façon que j'ai décrite de ce que nous ferons pour Ultima, pour étudier les propriétés de dispersion, la texture, la réflectivité, ou la porosité de la surface. Donc nous savons déjà que les caméras qui sont à bord peuvent le faire.

Textbook Author : Donc, combien de temps allez-vous prendre sur la prise de données pour transmettre ces images de première priorité ?

Alan Stern : Quelques heures seulement. Nous avons, je crois, quatre ou cinq heures d'utilisation du DSN le premier jour, un peu plus de temps le deuxième et le troisième jour.

Anonyme : Juste par curiosité, pour ce qui est de la rotation d'Ultima Thulé, savez-vous de combien il tournera pendant que New Horizons pourra le voir ?

Alan Stern : J'aurais aimé le savoir. Un des membres de notre équipe avait un programme sur le Télescope Spatial Hubble pour mesurer exactement cela à l'été 2017, mais le résultat n'a pas été concluant. Probablement parce que la direction du pôle d'Ultima est probablement orientée vers la Terre. Donc, quelle que soit sa rotation, il nous a présenté le même visage, nous allons vérifier si cette interprétation est correcte, mais nous ne connaissons pas sa période de rotation. Si nous le savions, nous pourrions mieux planifier certains aspects du survol. Ainsi, comme je l'ai dit, nous pilotons dans l'inconnu avec une sonde spatiale très performante et ce sera totalement de l'exploration.

Hal Weaver : Nous observons Ultima Thulé systématiquement à partir de maintenant et nous pouvons voir des changements dans sa géométrie qui pourraient nous donner des informations sur ses propriétés de rotation, mais comme Alan l'a dit, jusqu'à maintenant, cela n'a rien donné.

Carey Lisse : Et en fait, nous aimerions bien qu'il tourne parce que nous verrions plus de surface éclairée, mais nous n'avons pas vu de preuve qu'il tourne beaucoup.

Anonyme : Je suis simplement curieux au sujet de l'orientation de New Horizons par rapport à la Terre.

Alan Stern : Notre sonde spatiale utilise des jets contrôlés pour s'orienter dans n'importe quelle position que nous lui commandons, ou suivre à la trace une cible mouvante comme Ultima ou n'importe quel satellite qu'il peut avoir. Pendant le survol, il s'orientera à de nombreuses reprises de différentes façons. En fait, actuellement, essentiellement soit il pointe l'antenne vers la Terre pour que nous puissions communiquer, ou bien il dirige les caméras vers Ultima, approximativement dans la direction opposée dans le ciel. Quand nous survolerons Ultima, nous ne savons pas où est son pôle, mais nous allons le survoler depuis la direction de nord céleste, le nord du ciel, à l'une de ces deux distances, à 3 500 km qui est la distance nominale, ou 10 000 km qui est la distance de sauvegarde. Et pendant tout ce temps, alors que nous approchons, pour aller au survol au plus près avant de repartir, le vaisseau spatial s'oriente plusieurs fois pour s'ajuster à la géométrie changeante de la cible.

Animateur : Merci à tous. !

Traduction française par Guy Pignolet, Science Sainte-Rose