

*L'ancien directeur du département d'astronomie de Harvard affole la communauté scientifique : un objet repéré dans notre système solaire serait le reliquat d'une civilisation extraterrestre disparue. Entretien... cosmique.*

# Avi Loeb

Propos recueillis  
par Olivier Pascal-Moussellard

« Et pourtant, il a dévié ! » Cinq mots d'une simplicité désarmante, une goutte d'eau dans la gigantesque production scientifique publiée chaque

année à travers le monde. Mais ces quelques mots pourraient devenir, en 2021, l'équivalent de ceux – apocryphes – prêtés à Galilée murmurant devant ses juges « *Et pourtant, elle tourne.* » Qu'est-ce qui a « dévié » ? Un objet étrange, provenant de l'extérieur du Système solaire, repéré le 19 octobre 2017 par le télescope de l'observatoire Pan-Starrs, à Hawaï, alors qu'il filait vers les confins de notre système. *Oumuamua*, « éclairé » en hawaïen, est le tout premier visiteur interstellaire que nous soyons parvenus à détecter. De quoi est-il le nom ? D'une comète ou d'un astéroïde, répondirent avec aplomb les astronomes du monde entier. Tous les astronomes... ou presque. Pas Avi Loeb, 58 ans, directeur jusqu'à l'an dernier du département d'astronomie de l'université Harvard – la plus prestigieuse des États-Unis –, conseiller scientifique auprès de la Maison-Blanche pour tout ce qui touche à l'espace, et pilote de plusieurs programmes de recherches majeurs. L'astrophysicien, éminence intouchable eu égard à ses titres, est celui par qui le scandale arrive : *Oumuamua*, assure-t-il, n'est ni une comète ni un astéroïde, ni même un objet naturel. C'est un objet artificiel, une « voile solaire » poussée par la lumière de notre étoile comme la voile d'un bateau est poussée par le vent. Mieux, ce mystérieux véhicule pourrait être une balise déposée il y a des millions d'années par une civilisation aujourd'hui disparue, et que notre système solaire est venu

croiser dans sa course folle à travers le cosmos. Raclements de gorge, impatience dans les rangs : Avi prendrait ses fantômes de civilisations lointaines pour la réalité, soupire-t-on dans les cercles d'astronomes sans oser l'attaquer frontalement. Son hypothèse ne repose que sur des présomptions, et ce n'est pas ainsi qu'on fait de la bonne science. Si !, répond Avi Loeb dans *Extraterrestre. Le premier signe d'une vie intelligente*, publié au même moment dans tous les pays du monde avec un sens de la com et du suspense intergalactiques : c'est précisément parce qu'aucune donnée enregistrée à propos d'*Oumuamua* ne colle avec l'hypothèse d'un objet naturel qu'il faut cesser de faire l'autruche et considérer la (forte) probabilité qu'il ait été fabriqué par « d'autres ». Comme au temps de Galilée – à qui Loeb ne se compare pas mais qu'il évoque souvent –, la communauté scientifique aurait choisi, une fois de plus, le conformisme et le consensus au lieu de regarder les données et de reconnaître l'évidence. En France, Avi Loeb a choisi de se confier à un seul titre de presse écrite, *Télérama*. Entretien exclusif.

## Quand *Oumuamua* surgit, comment réagit la communauté scientifique ?

Tout de suite, les astronomes vont pencher pour une comète ou un astéroïde. Mais une comète qui arriverait des confins de notre système verrait la glace qui la recouvre s'évaporer à mesure qu'elle approche du Soleil, et former une queue dans son sillage – la « chevelure », bien connue de tous ceux qui les traquent. Or, en y regardant de plus »

**1962**  
Naissance en Israël.

**1986**  
Doctorat en physique des plasmas à l'université hébraïque de Jérusalem.

**2010**  
*How Did the First Stars and*

*Galaxies Form* (« comment se sont formées les premières étoiles et galaxies »), Princeton University Press.

**2011-2020**  
Directeur du département d'astronomie de l'université Harvard.



Sommes-nous seuls ? Une question dérangeante, mais pas insensée.

## À LIRE

**Extraterrestre. Le premier signe d'une vie intelligente,** d'Avi Loeb, éd. Seuil, traduit de l'anglais (États-Unis) par Charles Frankel, 272 p., 19€.

» près, les chercheurs ont eu la surprise de découvrir que les télescopes n'avaient détecté aucun échappement de gaz derrière *Oumuamua* – que cette « comète » n'avait pas de queue. Plus étrange encore était la façon dont cet objet avait réfléchi la lumière solaire lors de son passage : non seulement il s'était révélé au moins dix fois plus lumineux qu'une comète ou un astéroïde de taille comparable, mais sa luminosité variait d'un facteur dix toutes les huit heures – intervalle de temps qui devait correspondre à sa période de rotation sur soi. Qu'est-ce que cela pouvait signifier ? D'abord, que cet objet avait une forme extrême : il devait ressembler à un pancake très étiré et extraordinairement plat, et non à un cigare comme on se plaisait à le représenter. Et ensuite... qu'il allait falloir expliquer pourquoi cette « comète » ou cet « astéroïde » ne ressemblait à aucun de ceux que l'on a pu observer.

## « A-t-on oublié que la majorité des grandes découvertes sont parties de l'observation d'une ou plusieurs anomalies inexplicables par les connaissances de l'époque ? »

### D'autant que les « anomalies » ne s'arrêtaient pas là...

En juin 2018, un article publié dans la revue *Nature* annonçait en effet que cet objet avait subi une poussée et un changement de trajectoire inattendus, impossibles à relier à l'attraction que le Soleil exerçait sur lui. La première loi du mouvement énoncée par Isaac Newton, rappelons-le, stipule que « *Tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve, à moins que quelque force n'agisse sur lui et ne le contraigne à changer d'état.* » La même loi de la physique nous permet donc de prédire la trajectoire d'un objet lorsqu'il passe à proximité du Soleil. Or, *Oumuamua* ne s'est pas comporté comme prévu : une force l'en éloignait. Quelle pouvait être son origine ? On sait que les comètes peuvent faire l'objet d'une soudaine accélération due à la fonte de leur glace. Cette dernière contient de l'eau mais aussi des substances comme l'ammoniac, le méthane et le carbone, qui se transforment et rappellent un peu les gaz d'échappement d'un moteur-fusée. Le problème est que cette perte de gaz n'aurait jamais pu passer inaperçue de nos télescopes...

### La plupart des astronomes ont pourtant décidé de s'en tenir à l'hypothèse de la comète...

Et pourtant, *Oumuamua* a bien dévié de sa trajectoire ! Nous devrions nous efforcer d'expliquer comment et pourquoi plutôt que de mettre cette anomalie sous une pierre. Quand j'ai appris la nouvelle, la seule explication qui m'est venue à l'esprit était que cette poussée était provoquée par la lumière du Soleil rebondissant sur cet objet comme le

vent sur une voile, rien à voir donc avec une comète. Pour que cela soit possible, il fallait que cet objet ne fasse pas plus d'un demi-millimètre d'épaisseur sur une surface assez large. Si ces conditions étaient remplies, la lumière du Soleil pousserait bien notre « pancake », et d'autre part la force de cette poussée déclinerait, comme le veut une loi bien connue des physiciens, selon le carré de la distance de cet objet au Soleil : exactement ce que nous disent les données ! Mais il y a plus : statistiquement, si *Oumuamua* était vraiment un objet naturel perdu dans l'espace, nous n'aurions jamais dû le croiser. Car les chances qu'un morceau de roche ou de glace en provenance d'un autre système passe dans notre système solaire sont tout simplement infimes : l'Univers est si étendu qu'il faudrait, pour qu'une telle rencontre ait lieu, environ 100 millions de fois plus d'*Oumuamua* dans le cosmos que l'estimation que nous en avons faite.

### Mais alors, qu'est-ce donc qu'*Oumuamua* ?

De nouvelles hypothèses ont été formulées pour tenter de donner une explication naturelle à son comportement. En particulier celle du « dust bunny », ces accumulations de poussières 100 fois moins denses que l'air, qui pourraient effectivement être poussées par le Soleil. Mais j'ai montré que ce « bunny » ne survivrait pas à un très, très long voyage, il serait dispersé bien avant. On a aussi évoqué un « iceberg d'hydrogène »... bien qu'on n'en ait encore jamais vu. Une dernière particularité – en fait une autre anomalie – de cet objet est qu'avant de croiser notre système solaire il paraissait comme à l'arrêt par rapport aux déplacements aléatoires des étoiles environnantes. Lorsqu'il a rencontré notre Soleil, il est passé d'une immobilité relative à un mouvement de fuite. Cela m'a conduit à l'hypothèse que non seulement *Oumuamua* était un objet artificiel, mais qu'il avait été conçu spécialement pour se trouver au repos dans le « référentiel local » de notre galaxie. Peut-être s'agissait-il d'une sorte de balise, comme une station relais posée là pour transmettre des informations de station en station, ou un panneau de signalisation placé à cet endroit pour aider les vaisseaux spatiaux dans leur navigation. Notre système solaire serait venu le frôler à haute vitesse, comme un navire dans la brume.

### Croire cela nécessite de prendre au sérieux la possibilité que nous ne sommes pas la seule intelligence à l'œuvre dans l'Univers...

Depuis le début, j'ai approché *Oumuamua* comme n'importe quel autre problème de cosmologie, en établissant ou en éliminant des hypothèses à partir des données reçues. C'est une pratique commune dans les sciences. Nous savons par exemple que l'essentiel de la matière dans l'Univers est « noire », et nous l'appelons noire sans même savoir de quoi elle est composée. Il existe en fait quantité d'hypothèses sur ce qu'elle peut être, et personne ne s'offusque des hypothèses formulées, tout le monde trouve la discussion légitime. Pourtant, quand j'ai commencé à dire qu'une *Oumuamua* « naturelle » posait de sérieux problèmes et qu'il fallait avancer d'autres solutions pour expliquer rationnellement ces anomalies, j'ai essuyé un tir de barrage. A-t-on oublié que la science n'avance que comme ça ? Que la majorité des grandes découvertes sont parties de l'observation d'une ou plusieurs anomalies inexplicables par les seules connaissances de l'époque ? Qu'a fait »



» Galilée, sinon constater que certaines de ses observations contredisaient la pensée conventionnelle de son temps? Scientifiques et gens d'Église lui ont répondu : la vérité, nous la connaissons déjà, nous voyons bien que le Soleil tourne chaque jour autour de notre astre. Et cette « vérité » colle avec nos croyances religieuses, qui veulent que la Terre soit au centre de l'Univers... On raconte que ses censeurs ne se seraient même pas donnés la peine de regarder dans la lunette de Galilée, comme il le leur suggérait. Ils ont préféré mettre le savant en résidence surveillée. L'ignorance dans laquelle ils se sont complu n'a pas empêché la Terre de tourner autour du Soleil...

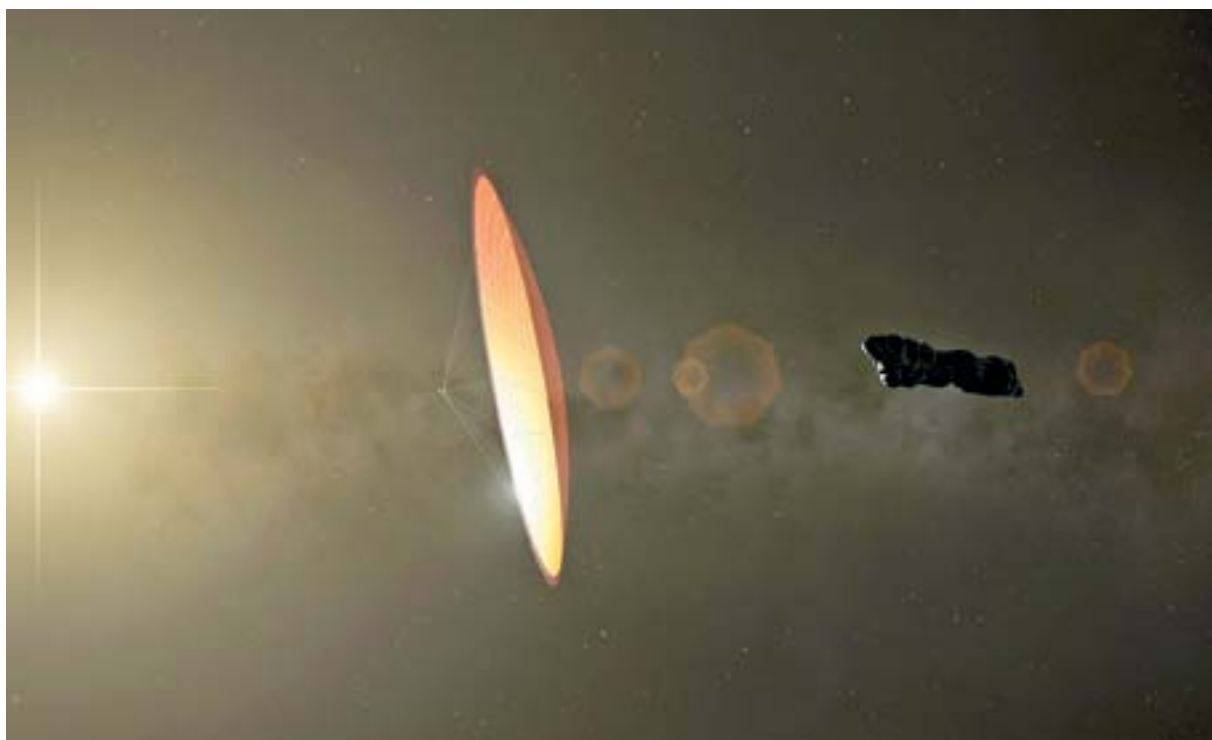
**C'est une attaque frontale contre la culture scientifique que vous faites là...**

Je ne me prends certainement pas pour Galilée, mais trop de choses ne collent pas avec la thèse de l'objet naturel pour ne rien dire – surtout quand elles s'expliquent mieux avec l'hypothèse d'un objet artificiel. Je demande juste qu'on y prête attention. *Oumuamua* est comme ces bouteilles en plastique que l'on trouve sur la plage : l'existence même de ce déchet prouve celle d'autres hommes, ailleurs. Avec *Oumuamua*, désormais trop éloigné de nous pour obtenir plus d'informations, il est trop tard pour avoir la confirmation absolue d'une vie extraterrestre, celle que nous aurait offerte une photo, par exemple ; mais nous devons nous préparer pour le prochain objet qui passera dans notre système solaire. Et ne pas le rater. Or, le tabou qui pèse sur toutes les discussions concernant la vie extraterrestre est un sérieux obstacle à cette démarche. Alors même que le grand public demande à savoir, et que nous disposons désormais des technologies qui nous permettraient de découvrir les « signatures » de civilisations extraterrestres dans l'Univers, la communauté scientifique continue de faire la fine bouche. Les télescopes de la prochaine génération pourraient nous aider à détecter des choses beaucoup plus parlantes que des simples traces

d'oxygène sur des planètes lointaines. Par exemple, la présence de CFC, ces molécules produites par nos réfrigérateurs, destructrices de la couche d'ozone et inexistantes dans la nature : leur existence « ailleurs » suffirait pour conclure avec certitude qu'il existe une vie intelligente sur ces planètes. Mais il n'y a quasiment aucun financement pour la recherche de signatures technologiques extraterrestres. Pire : les jeunes chercheurs qui s'intéressent à ces domaines sont malmenés ou intimidés. Qui peut encore s'étonner qu'on ne trouve rien quand on s'y intéresse si peu ?

**L'arrogance de la science, dites-vous, rejoint ici celle de notre civilisation dans son ensemble...**

Nous savons grâce aux données du satellite Kepler que la moitié des étoiles ont dans leur voisinage une planète à peu près de la même taille que la Terre, et située à la même distance d'elles que la Terre avec le Soleil. Cela veut dire qu'en théorie des millions de planètes peuvent disposer à la fois d'eau liquide et d'un environnement favorable à la chimie de la vie. Jetez les dés des milliards de fois, rien que pour la Voie lactée : quelles sont les chances que nous soyons vraiment seuls dans l'Univers ? Terriblement faibles. Non, nous ne sommes pas seuls, et encore moins uniques. Seule notre arrogance nous le fait croire. Mes filles aussi pensaient qu'elles étaient extraordinaires quand elles avaient 5 ans... mais quand elles se sont aperçues que d'autres enfants aussi évolués – voire plus – marchaient dans la rue, elles ont compris qu'elles n'étaient pas exceptionnelles ! Et qu'elles pouvaient même s'améliorer... Il est grand temps que notre civilisation devienne mature, et le fait de croiser une civilisation plus avancée pourrait l'y aider. Nous passons notre temps à nous battre, nous gaspillons énormément d'énergie à des actions destructrices au lieu de travailler à notre bien collectif : je ne serais pas du tout étonné que, s'ils connaissent notre existence, des extraterrestres intelligents décident sciemment de nous ignorer. »



Représentation d'*Oumuamua* sous la forme d'une photovoile d'après Avi Loeb (à gauche), et sa représentation conventionnelle : un rocher allongé en forme de cigare (à droite).

» De la bouche de l'ancien directeur du département d'astronomie de l'université Harvard, ces théories sont risquées...

On aurait beau me retirer tous mes titres, cela ne changerait rien à ma façon de penser. Pourquoi mes hypothèses font-elles tant de bruit? Ce que j'avance est très simple, raisonnable et ouvert à la discussion! Je propose simplement de regarder *Oumuamua* comme la relique d'une civilisation ancienne et, replacée à l'échelle du temps, c'est-à-dire des milliards d'années, probablement disparue, exactement de la même façon que nos archéologues déterrent des objets d'anciennes civilisations. Si ces civilisations ont été en leur temps technologiquement développées, alors elles ont été obligées, comme nous, de disposer de leurs déchets et de leur pollution: ce sont eux que je propose de tenter de trouver, en créant une discipline et des méthodes que l'on pourrait assimiler à une «archéologie de l'espace».

**Combien de scientifiques pensent comme vous, à propos d'Oumuamua?**

Je ne sais pas. J'ai tout entendu, y compris cette phrase incroyable prononcée à la sortie d'un séminaire par un éminent collègue, très conservateur, qui ne formulera jamais une hypothèse qui puisse abîmer son image: «*Je préférerais que cet objet n'ait jamais existé!*» La clé de la science, c'est pourtant d'accueillir sans broncher tout ce que la nature nous livre, et non de se plonger la tête dans le sable en disant «Laissez-moi en paix, c'est trop bizarre». Si personne ne m'a jamais attaqué frontalement à ce sujet, c'est peut-être parce que beaucoup de gens aiment bien mon hypothèse mais n'osent pas la formuler eux-mêmes, car cela pourrait avoir un effet sur leur carrière. Les jeunes chercheurs qui ont coécrit avec moi des articles sur *Oumuamua* sont très inquiets.

**Si vous aviez raison, cela imposerait à l'humanité une nouvelle «révolution copernicienne»: au lieu d'attendre que des extraterrestres nous rendent visite, partons à leur recherche et augmentons ainsi nos chances de les trouver!**

Si j'ai pensé à la possibilité qu'*Oumuamua* soit une voile solaire, c'est parce que je travaillais justement sur un projet de lancement d'une voile similaire dans l'espace. L'avantage des voiles solaires est qu'après leur lancement à l'aide d'un rayon laser vous pouvez vous reposer sur la lumière dispensée par les étoiles – une denrée profuse! – pour les faire voyager. Cette lumière disponible pourrait pousser quantité de voiles solaires dans toutes les directions, comme le souffle disperse les aigrettes de pissenlit. Avec le projet Starshot, nous planchons déjà sur la possibilité d'aller rendre visite à Proxima Centauri, l'étoile la plus proche de notre système. Elle se trouve à environ 4,3 années-lumière de nous, ce qui signifie en gros que si quelqu'un nous écoute là-bas il ou elle vient juste d'apprendre l'élection de Donald Trump – en 2016! Mais si nous devons utiliser une fusée, cela nous prendrait environ cinquante mille ans pour atteindre Proxima Centauri, c'est-à-dire le temps qui nous sépare d'*Homo sapiens* lorsqu'il a quitté l'Afrique... Nous pensons possible d'envoyer une sonde très légère, une voile solaire, à une fraction de la vitesse de la lumière, et réduire le voyage à une vingtaine d'années.

**À terme, dites-vous, nous pourrions déposer ailleurs, sur une autre planète habitable, l'ADN de tous les êtres vivants sur Terre et perpétuer ainsi notre histoire...**

Si *Oumuamua* est une balise perdue dans le ciel, ou la relique d'une civilisation disparue, son passage dans notre système solaire nous offre un autre message: nous devrions enfin prendre conscience que les civilisations sont mortelles, et tout faire pour protéger la nôtre de la destruction. Mieux nous organiser collectivement pour protéger la Terre, mais aussi tenter de déposer ailleurs les germes de notre existence. Un peu comme dans le mythe de Noé dans l'Ancien Testament, sauf qu'au lieu de rassembler les animaux en chair et en os, nous pourrions mettre en «boîte» leur ADN sur un minuscule vaisseau équipé d'une imprimante 3D chargée, une fois parvenue à destination, de fabriquer de la vie de synthèse <sup>1</sup>. N'oublions pas que c'est probablement comme cela que nous sommes arrivés sur Terre – mais par un processus naturel, et non artificiel, appelé panspermie: des astéroïdes emportant avec eux des germes de vie échouent sur une planète où ces germes vont proliférer. Mon pari est que cette dissémination puisse se faire un jour de façon volontaire.

**Mais pourquoi, si notre civilisation a lamentablement échoué à assurer sa survie sur Terre, tenter de recommencer ailleurs?**

C'est une excellente question. Mais philosophique, pas scientifique.

**Si demain une équipe de scientifiques vous apprenait avec une certitude absolue qu'Oumuamua est bien un objet naturel, comment recevriez-vous la nouvelle?**

J'admettrais mon erreur et je serais sincèrement ravi! Aux frontières de la science, vous ne pouvez pas toujours avoir raison. Mais cela ne devrait jamais nous empêcher de partager nos convictions, tant qu'elles reposent sur une méthode scientifique. La force de mon hypothèse est qu'elle explique le comportement d'*Oumuamua*. Et ma chance, ou sans doute mon malheur, est que la communauté scientifique manque d'imagination. Or, on me paye pour cela, chercher et avoir de l'imagination. Si vous reveniez en 1900 et appreniez aux scientifiques de l'époque qu'il existe d'autres dimensions que les trois que nous connaissons, ils vous prendraient pour un fou, n'est-ce pas? Vous auriez pourtant raison. Et en attendant, *Oumuamua* a bien dévié! ●

<sup>1</sup> La biologie de synthèse vise à fabriquer des organismes vivants non naturels à partir de simples molécules.