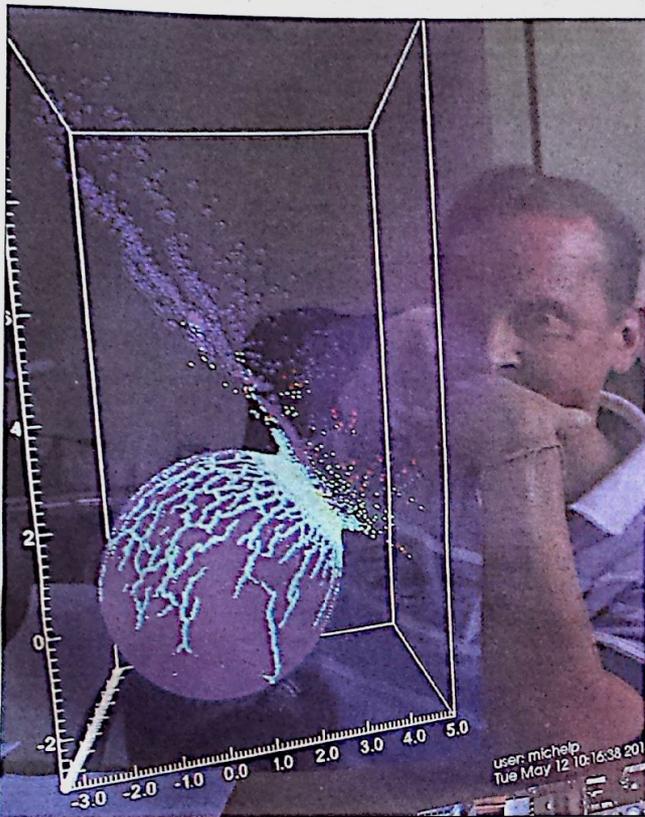


la menace des astéroïdes

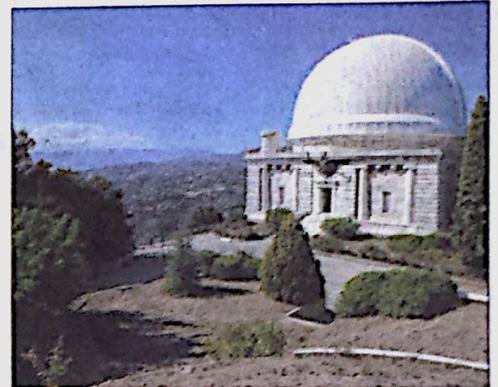
Nice et Marseille détruites... lors d'une simulation



L'astrophysicien Patrick Michel devant une simulation d'impact d'astéroïde.

Nice et Marseille détruites par la chute d'un astéroïde au large de la cité phocéenne. Ce n'était, heureusement, que le résultat d'une simulation organisée en 2013 à Flagstaff (Arizona) à l'occasion du congrès international chargé tous les deux ans de faire le point des connaissances sur les corps croisant l'orbite de la Terre (dits géocroiseurs) et des solutions potentielles en cas de danger. « Lors de cette simulation, raconte Patrick Michel, les informations sur la taille de la météorite, sur le point d'impact, nous étaient livrées au compte-gouttes. » Quelle serait l'ampleur du tsunami généré par le plongeon dans la Grande Bleue? Fallait-il évacuer les zones concernées, envoyer un intercepteur, recourir au nucléaire? Les différents experts n'ont pu se mettre d'accord. « L'exercice a montré qu'une décision dans un tel contexte est extrêmement difficile à prendre », note Patrick Michel. « En cas de menace réelle, nous ne sommes pas prêts. »

Tout en représentant un danger pour l'humanité, les astéroïdes ont sans doute... concouru à sa création! « On cherche à vérifier s'ils ont pu apporter les matériaux nécessaires à l'apparition de la vie sur Terre, confirme l'astrophysicien. Certains contiennent en effet des matières organiques, carbone, acides aminés. Les astéroïdes sont également les traceurs de nos origines, l'ADN de notre système solaire. Ce sont les restes des briques qui ont servi à former les planètes... »



L'observatoire de Nice en pointe

Installé au sommet du mont Gros, sur un nid d'aigle surplombant la baie des Anges, l'observatoire de Nice Côte d'Azur abrite un groupe de planétologie réputé dans le monde entier. Spécialiste des petits corps du système solaire, impliqué dans les missions spatiales de retour d'échantillons, le groupe est à l'origine du « modèle de Nice ». Développé par Alexandre Morbidelli, celui-ci explique notamment les grands cratères de la Lune. Il fit l'objet en 2005 de publications dans la prestigieuse revue *Nature*. L'observatoire accueille un nombre croissant de chercheurs

étrangers. Pour leur permettre de travailler, de nouveaux bureaux sont en cours de création dans la bibliothèque. L'un des bâtiments historiques, le pavillon Henri Chrétien, tombe cependant en ruine. « Il faut impérativement le rénover », souligne un responsable. L'observatoire attire également les cinéastes. Sa coupole, créée par les architectes Gustave Eiffel et Charles Garnier, a servi de tournage pour un épisode de la série *Section de recherches* et pour le film de Woody Allen sorti l'an dernier, *Magic in the Moonlight*.

Un thème largement exploré au cinéma

Le danger constitué par les astéroïdes est un thème largement exploré par le cinéma en général, et par Hollywood en particulier. Parmi les films les plus connus, figure *Meteor* avec Sean Connery et Natalie Wood. Une énorme météorite, détournée de son orbite par une comète, se dirige vers la

Terre à une vitesse de 50 000 km/h. Pour empêcher l'anéantissement de notre planète, un savant américain et un homologue russe élaborent une riposte commune, luttant pour l'imposer contre la bureaucratie et les réticences des deux grandes puissances.

Avec *Deep Impact* (Morgan Freeman et Vanessa Redgrave), une mission spatiale est mise en place pour dévier une comète d'une trajectoire la conduisant droit sur la Terre. Dans *Armageddon* (Bruce Willis et Liv Tyler), une pluie de météorites détruit une navette en orbite terrestre. C'est le

prélude à une catastrophe d'une tout autre ampleur : un astéroïde de la taille du Texas s'écrasera sur la Terre dix-huit jours plus tard. Pour la mission de la dernière chance, un spécialiste des forages pétroliers va tenter de creuser un puits sur l'astéroïde pour y déposer une charge nucléaire.

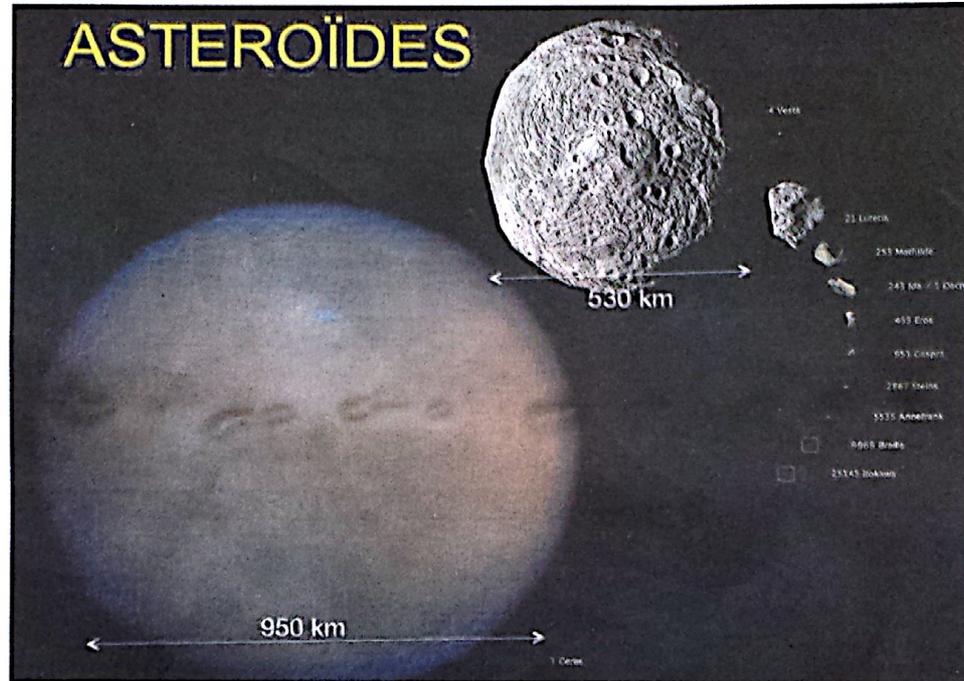
Nice tente de contrer

L'observatoire de Nice collabore avec la Nasa pour tenter de dévier un astéroïde de sa trajectoire, dans l'espoir d'éviter à l'avenir des impacts peu probables mais potentiellement dévastateurs

Le risque de chute d'un astéroïde sur une des zones urbanisées de la planète [représentant 3 % de la surface totale, Ndlr] est très faible. Mais il n'est pas inexistant, ainsi que vient de le rappeler l'explosion début 2013 d'une météorite au-dessus d'une ville russe », souligne Patrick Michel, directeur de recherches CNRS à l'observatoire de Nice Côte d'Azur. « Ce danger est le moins probable par rapport aux tsunamis, volcans et tremblements de terre », poursuit ce scientifique de renommée mondiale. « Mais lorsqu'il se matérialise, ses conséquences peuvent être dévastatrices. » Dans certaines conditions, un astéroïde d'à peine cinquante mètres de diamètre serait susceptible de rayer Paris ou Nice de la carte en quelques secondes. S'abîmant dans l'océan, il soulèverait une vague destructrice. « Ce risque, reprend Patrick Michel, on peut le prédire et l'éviter, à condition d'y mettre les moyens. Alors autant l'étudier pour mieux le contrer. »

400 millions d'euros

C'est ce que fait l'astrophysicien niçois en participant à un projet innovant, baptisé Aida, au côté des agences européenne (ESA) et américaine (Nasa). Il s'agit de tenter, pour



Les astéroïdes les plus volumineux sont identifiés et suivis. Ceux, en revanche, de quelques centaines de mètres ne font pas l'objet de recherches systématiques. On n'en connaîtrait pas plus de 30 %.

la première fois, de dévier un astéroïde de sa trajectoire. En 2020, les Européens commencent par envoyer une sonde pour analyser un objet de 800 m de diamètre, Didymos, autour duquel tourne

une petite lune de 170 mètres, Didymos. Quelques mois plus tard, les Américains lanceraient, à partir d'une fusée, un impacteur de 300 kg, un projectile chargé de percuter à la vitesse de

6 km/s la petite lune. Le changement de trajectoire pourrait alors être confirmé depuis notre sol, Didymos et Didymos passant à une distance - 11 millions de kilomètres - relativement proche

de la Terre. Financé jusqu'à la fin 2016, le projet devra être définitivement approuvé début 2017. Son coût - 400 millions d'euros - pourrait-il, en ces temps de restrictions budgétaires, s'avé-

rer réchibitoire? « C'est le prix d'un jour d'intervention de l'armée américaine lors de la guerre d'Irak », relativise Patrick Michel, qui prévient : « Si ce projet n'aboutit pas, aucune autre mission de ce type n'est prévue dans les vingt ans à venir. »

Pas d'impact majeur d'ici cinquante ans

Sur le papier, diverses ripostes aux chutes d'astéroïdes ont été imaginées, dont un recours au nucléaire auquel Patrick Michel se montre hostile, craignant un détournement ultérieur de la technique à des fins militaires. Aida, s'il va à terme, sera le premier test grandeur nature d'une étude scientifique. « Il faut se préparer à un impact majeur, même si celui-ci n'est pas à redouter de sitôt » souligne l'astrophysicien. Pour les cinquante ans à venir, aucune arrivée de gros astéroïde n'est annoncée. « Mais on ne connaît que 20 à 30 % des milliers de météorites de quelques centaines de mètres de diamètre, capables de provoquer des dégâts régionaux... »

Dossier :
Jean-Paul FRONZES
jpfroznes@nicematin.fr
Photos : Cyril Doderigny
et Richard RAY
Repros : DR

Un expert né à Saint-Tropez

Né en février 1970 à Saint-Tropez, Patrick Michel a étudié au lycée du Golfe (Gassin), avant de réaliser sa thèse à la faculté de sciences de Nice. Actuellement responsable du groupe de planétologie à l'observatoire de Nice Côte d'Azur, ce docteur en astrophysique est un spécialiste de renommée mondiale des petits astéroïdes. L'un de ces corps porte d'ailleurs son nom, à l'initiative de l'Union astronomique internationale. Par deux fois, ses travaux ont fait la couverture des prestigieux journaux *Science* et *Nature*. Basé en baie des Anges, Patrick Michel passe la moitié de son temps à l'étranger, notamment aux États-Unis où il collabore avec la Nasa, et au Japon où il étudie en laboratoire les impacts à haute vitesse. Adepte de la vulgarisation des connaissances, il donne régulièrement des conférences, participe à des émissions sur France Inter ou France 5.



En Arizona, le Meteor Crater (200 mètres de profondeur, un kilomètre de diamètre) a été créé par la chute d'un astéroïde, il y a soixante mille ans.

En 2013, mille blessés dans une ville russe

● **15 février 2013** : à 9 h du matin, un astéroïde de 20 m de diamètre explose à quelques kilomètres au-dessus de la ville russe de Tcheliabinsk, dans l'Oural. Mille personnes sont blessées par l'onde de choc, principalement par des débris de verre. Plusieurs vidéos d'amateurs témoignent de la violence du souffle. Si l'objet avait été métallique, s'il était tombé plus près du sol, les dégâts auraient été nettement plus graves.
● **8 octobre 2008** : un objet de deux à trois mètres de diamètre est suivi pendant vingt heures par des astrophysiciens avant qu'il ne s'écrase au Soudan.

Dans l'atmosphère, il a perdu 90 % de sa masse : la partie la plus fragile et la plus intéressante pour la science. Plus de 600 fragments en décomposition sont récupérés par une expédition. À la surprise des scientifiques, leur composition n'a rien à voir avec celle suggérée par les observations spectroscopiques initiales.
● **30 juin 1908** : un objet de 50 mètres de diamètre se désintègre à 8 kilomètres d'altitude au-dessus de la Sibérie. 2000 km² de forêt sont pulvérisés. La lumière de l'explosion est vue jusqu'à Paris. Plusieurs expéditions ont, depuis, recherché en vain des fragments.

● **65 millions d'années plus tôt** : un astéroïde d'une dizaine de kilomètres de diamètre a vraisemblablement provoqué un long « hiver » et l'extinction des dinosaures. Dans le Yucatán, au Mexique, son impact a provoqué un cratère de 180 kilomètres de diamètre. Aujourd'hui enfoui, ce cratère a été détecté par le biais d'anomalies de gravité.
● À la fin de sa formation, antérieurement à l'apparition de la vie, la Terre a été percutée par un objet de la taille de Mars et représentant le dixième de sa masse. De ce gigantesque choc est née la Lune.



Signe de reconnaissance par ses pairs, le nom de Patrick Michel a été donné à un astéroïde.