

# Des yeux pour les chasseurs de météorites

**ASTRONOMIE** | Afin de repérer et de percer le secret des bolides et autres boules de feu, l'Agence nationale de la recherche vient de débloquer 500 000 euros pour doter la France d'un réseau de détection unique au monde, baptisé « Fripon »

VAHÉ TER MINASSIAN

**L'**idée ? Elle est venue comme une illumination à François Colas, après le mystérieux événement du 19 juillet 2011. Ce jour-là, entre 5 h 10 et 5 h 30 du matin, une boule de feu accompagnée d'une violente déflagration est observée un peu partout en Bretagne. Dans la région de Nantes, les témoins évoqueront un bolide incandescent se déplaçant à grande vitesse dans le ciel. Mais, aux environs de Rennes, des habitants parleront également d'un énorme « bang », semblable à celui d'un avion supersonique.

A quoi a correspondu ce phénomène ? François Colas fait partie des experts qui ont tenté de le savoir. Très

**« Une météorite est susceptible de livrer autant d'informations sur les astéroïdes qu'une mission spatiale de collecte d'échantillons »**

BRIGITTE ZANDA

Muséum national d'histoire naturelle

vite, grâce aux vidéos et aux descriptions disponibles sur Internet, il se convainc que, selon toute probabilité, l'entrée d'un astéroïde dans l'atmosphère terrestre puis sa fragmentation en morceaux sont à l'origine de l'apparition. Mais, malgré tous leurs efforts, lui et ses collègues ne réussissent pas à le prouver : ils ne pourront pas mettre la main sur l'objet ni en déterminer la provenance !

Directeur de recherche au CNRS à l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE) de l'Observatoire de Paris, François Colas a, depuis, tiré la leçon de cette mésaventure. Avec quelques confrères d'autres institutions, il s'est lancé dans un ambitieux projet : doter la France d'un réseau, unique au monde, de détection des bolides et des boules de feu. A la différence des poussières à l'origine des étoiles filantes, ces astéroïdes sont suffisamment gros pour atteindre le sol après leur traversée mouvementée de l'atmosphère.

Baptisé « Fripon » et impliquant 25 laboratoires français, ce chantier – pour lequel l'Agence nationale de la recherche (ANR) vient de débloquer 500 000 euros – devrait aboutir d'ici à trois ans au déploiement, dans 22 régions de la métropole, d'une centaine de caméras automatiques « All Sky » capables de filmer l'ensemble du ciel sur 360 degrés, ainsi que de quelques dizaines d'autres instruments scientifiques, pour l'essentiel des spectroscopes et des détecteurs radio. Avec



Le projet « Fripon » devrait aboutir au déploiement, sur tout le territoire, d'une centaine de caméras automatiques capables de filmer l'ensemble du ciel sur 360 degrés.

TONY HALLAS/SCIENCE/CORBIS

un objectif à la hauteur des moyens techniques mis en œuvre : permettre aux astronomes, par une mesure précise de la vitesse et de la trajectoire de ces flamboyants objets, de non seulement reconstituer l'orbite où ils évoluaient avant de rencontrer la Terre mais aussi de calculer leurs points de chute à... un kilomètre près.

Le but final est de tenter de récupérer quelques fragments, quitte à demander au public de participer aux recherches sur le terrain. Une activité qui pourrait être encadrée par un projet de science participative nommé « Vigie Ciel », encore en attente de financement au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) à Paris.

Car, explique Brigitte Zanda, du MNHN, « une météorite est susceptible de livrer autant d'informations sur les astéroïdes qu'une mission spatiale de collecte d'échantillons ». Ces millions de petits corps rocheux ou cométaires qui naviguent pour la très grande majorité d'entre eux entre Mars et Jupiter, et dont les plus gros seulement commencent à être bien connus, sont classés en familles selon les orbites qu'ils occupent. Ils s'écrasent sur notre sol si leur chemin croise celui de la Terre. En théorie, l'analyse des météorites pourrait permettre d'en déterminer la composition chimique, d'en découvrir de nouvelles catégories, voire d'établir s'ils ne se regroupent pas parfois en essaim d'objets de grande taille.

Sauf que, précise à son tour Sylvain Bouley, planétologue au laboratoire IDES (CNRS, université Paris-XI), « relier une météorite trouvée au sol à un bolide aperçu dans le ciel ou à un astéroïde observé dans l'espace est difficile ». Certes, dans les deux cas, il s'agit bien d'un seul et même objet. Au départ, un roc ou une « boule de neige » sale, de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres de diamètre, créé au moment de la formation du système solaire, ou, depuis, produit par des chocs.

Mais cet objet subit, au cours du voyage qui le conduit des cieux à la surface de notre planète, une série de

transformations rendant à chaque étape son identification plus complexe. Et ce même dans le cas, rarissime, où des débris ont été récupérés assez vite pour éviter qu'ils soient contaminés par leur séjour sur Terre ! Quant à tenter de les suivre durant leur périple, l'opération serait hasardeuse : « Une seule équipe internationale impliquant des chercheurs du SETI a, en 2008, réus-

si cet exploit, mais cela était dû à un coup de chance ! », assure Jérémie Vaubaillon, astronome à l'IMCCE.

D'où l'idée de revisiter une vieille méthode à l'aune des progrès technologiques. Déployés en République tchèque, en Allemagne, au Canada, en Amérique du Nord et en Australie, des réseaux constitués d'abord d'appareils photographiques puis de caméras – dont le plus célèbre est celui de l'Observatoire d'Ondrejov (République tchèque) – sont chargés en effet, depuis les années 1950, de saisir, sous différents angles, l'image des bolides et des boules de feu au moment où, évoluant à 100 km d'altitude, ils pénètrent avec une vitesse de 30 km à 70 km par seconde dans les hautes couches de l'atmosphère.

A l'aide de ces clichés, d'informations météo et d'une bonne carte, les astronomes qui les utilisent peuvent, en principe, calculer des orbites, des trajectoires, et déterminer des points de chute. Mais qu'ils ne soient pas suffisamment denses ou étendus ou qu'on manque de volontaires pour « chasser » la météorite au milieu des broussailles et des prés, ces systèmes n'ont permis qu'une quinzaine de récupérations au total !

L'ambition de « Fripon » est, bien sûr, de faire mieux. Le dispositif français a pour lui l'avantage d'être constitué, outre d'un ensemble de caméras dispersées en France – à raison d'une tous les cent kilomètres –, d'une dizaine de récepteurs radio particulièrement astucieux. Conçus pour détecter l'écho produit par le radar militaire français Graves de surveillance des satellites survolant le territoire national, au moment où son signal se réfléchit sur la tête des bolides, ces instruments devraient permettre d'établir la vitesse des objets célestes avec une précision sans égale.

De quoi faire rêver les astronomes. En effet, selon leurs calculs, durant les dix ans où il sera opérationnel, « Fripon » pourrait reconstituer l'orbite de plus d'un millier de bolides, de boules de feu et d'étoiles filantes. Et permettre de récolter, avec l'aide précieuse de la population mobilisée, une trentaine des 50 à 250 météorites qui, estiment les experts, tomberont dans l'Hexagone au cours de cette période. Ce qui serait, à coup sûr, un exploit historique : 45 chutes seulement ont été observées en France au XIX<sup>e</sup> siècle, et à peine neuf au XX<sup>e</sup> ! ■

## Météoroïdes, étoiles filantes et bolides...

Les mots ne nous manquent pas pour décrire les splendeurs du cosmos. Ainsi, l'American Meteor Society opère une distinction entre les astéroïdes et les météoroïdes, selon que ces corps dépassent ou non 10 mètres de diamètre. Elle indique que la trace brillante, produite par ces objets dans le ciel lorsqu'ils pénètrent dans l'atmosphère, est une étoile filante. Sauf, précise-t-elle, si l'intensité lumineuse du phénomène dépasse celle de Vénus. Auquel cas, le bien-parler astronomique impose que l'apparition soit qualifiée de boule de feu, voire de bolide, quand l'observateur constate que le bloc rocheux incandescent a explosé avant de toucher la surface de la Terre. Quant aux fragments, qui pourront être récupérés sur le sol, ils seront qualifiés, sans chercher à opérer de distinction de classe, de météorites. Seules certaines pluies d'étoiles filantes, comme les Draconides, les Léonides ou les Perséides peuvent être déterminées à l'avance (www.imcce.fr).

## Cancer de la prostate : encore trop de traitements inutiles

Une étude de l'Inserm montre que de 9 % à 22 % des patients ont été traités à tort, ce qui suscite de nouvelles thérapies

PASCALE SANTI

**L'**e surtraitement du cancer de la prostate est réel, c'est ce qu'indique une étude publiée dans la revue *Cancer Epidemiology* et rendue publique jeudi 11 juillet par l'Inserm. Elle confirme des travaux précédents montrant que trop de patients sont traités alors qu'ils n'auraient pas eu besoin de l'être.

D'après l'étude coordonnée par l'épidémiologiste Cyrille Delpierre (Inserm) avec le réseau français des registres de cancers, portant sur 1840 patients, diagnostiqués

en 2001, entre 9,3 % et 22,2 % de ceux atteints de tumeurs au stade T1 (tumeurs précoces) étaient surtraités, de même que 2 % des porteurs de tumeurs au stade T2 (plus avancées).

« Les proportions de patients surdiagnostiqués et surtraités ont été estimées en comparant l'espérance de vie théorique à l'espérance de vie avec le cancer », explique Cyrille Delpierre. La présence d'une comorbidité (pathologies associées) accentue la proportion de traitements inutiles.

Le sujet fait l'objet de nombreuses polémiques depuis plusieurs années. L'Association française

d'urologie (AFU) recommande le dépistage du cancer de la prostate par le dosage sérique du PSA (antigène prostatique spécifique). « Plus le diagnostic du cancer est réalisé à un stade précoce, plus les chances de guérison du patient sont élevées », indique l'AFU.

**8 900 décès par an**

Les autorités sanitaires ne recommandent pas de pratiquer ce dépistage, car la balance bénéfices-risques est, selon elles, négative : conséquences physiques et psychologiques importantes, complication des biopsies avec risque de rétention urinaire, possibilité

de faux négatifs, séquelles de la chirurgie ou de la radiothérapie avec troubles sexuels, urinaires et digestifs. Les traitements contre le cancer de la prostate ont souvent un impact fort sur la qualité de vie des hommes traités.

Pour les chercheurs, la question essentielle n'est pas tant dans le débat autour de l'utilité ou non du PSA que le choix d'une prise en charge appropriée. « La polémique sur le surtraitement du cancer de la prostate a entraîné une prise de conscience chez les urologues pour rechercher des alternatives aux traitements », explique le professeur Abdel-Rahmane Azzouzi, urologue

au CHU d'Angers. Le développement des thérapies focales, en cours d'évaluation, semble notamment montrer des résultats très intéressants.

« L'état d'esprit des thérapeutes a changé – le nombre de personnes traitées à tort est en recul. Mais ce n'est pas forcément évident de ne pas proposer de traitement à une personne se sachant atteinte d'un cancer », note Cyrille Delpierre.

Avec 56 800 nouveaux cas en 2012 et 8 900 décès par an, le cancer de la prostate est le plus fréquent chez l'homme, et la troisième cause de mortalité, selon un rapport qui porte sur trente

années d'évolution des cancers en France (1980-2012), publié par l'Institut national du cancer et l'Institut de veille sanitaire jeudi 11 juillet.

Le cancer du poumon reste au premier rang (21 300 morts par an) chez l'homme. Il est désormais la deuxième cause de décès par cancer chez la femme (8 700 décès par an) en France en 2012, après celui du sein (11 886).

La période 1980-2012 est marquée par une hausse considérable du nombre des nouveaux cas de cancers, chez l'homme comme chez la femme (respectivement +107,6 % et +111,4 %). Le nombre de décès atteint, lui, 148 000 en 2012. ■