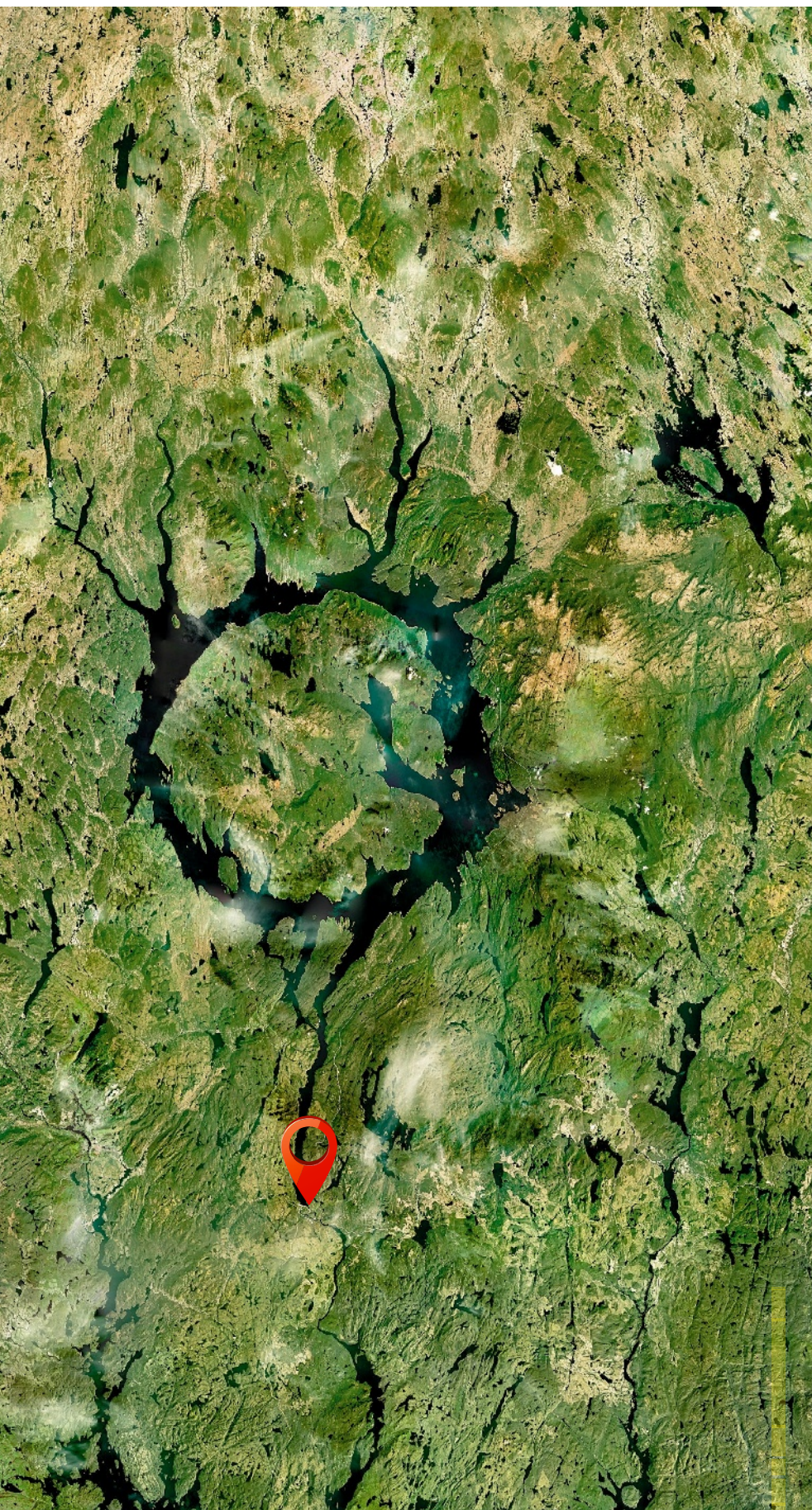




contemporains, comme la formation du cratère de Rochechouart-Chassenon, entre les départements français de la Charente et de la Vienne. Certains spécialistes parlent de *catena*, un alignement d'impacts météoriques consécutifs à la dislocation d'un astéroïde.

On fait difficilement mieux qu'une des six grandes extinctions de masse que la Terre a connues comme remise à zéro de la nature ! Le cratère de Manicouagan, ou plutôt ce qu'il en reste, c'est-à-dire l'astrolème, est aujourd'hui rempli d'eau à la suite de l'édification du barrage Daniel-Johnson. Au centre, le mont Babel, de 952 mètres de hauteur, marque le centre du choc météoritique. Vue du ciel, l'étendue d'eau a une forme circulaire qui lui vaut le surnom d'«Œil du Québec». Aujourd'hui, toute la région est une réserve où la biodiversité est protégée.

C'est là que Paul Duncombe, accompagné de scientifiques et d'artistes notamment innus (un peuple autochtone de la péninsule du Labrador), s'est installé dans la station Uapishka aux abords du cratère de Manicouagan afin d'enquêter sur les singularités géographiques, géologiques, zoologiques, botaniques, anthropologiques... du terrain, grâce entre autres à la réalisation de scans tridimensionnels de zones remarquables, de prélèvements d'échantillons, de relevés d'empreintes animales. L'idée est d'explorer l'ensemble des mécanismes ayant conduit à la reconquête du site après l'impact (la roche aurait mis de 1600 à 5000 ans pour refroidir complètement) par les végétaux, les insectes et autres espèces vivantes et ce, jusqu'aux premières cultures autochtones et l'engloutissement artificiel des vastes forêts du territoire par les eaux. L'ensemble de l'expédition et de ses conclusions fera l'objet d'installations artistiques présentées au Canada et en France.

Paul Duncombe, qui réfléchit depuis longtemps aux crises écologiques majeures, à commencer par celle que nous traversons, s'est déjà illustré sur le terrain de la reconquête de la nature. De fait, plusieurs de ses œuvres mettent en scène la colonisation de vestiges (une Citroën 2CV, un banc public arraché, un arbre déraciné...) par la faune et la flore. Cette fois, les échelles spatiales et temporelles sont d'un tout autre ordre. ■

Le site internet du projet :
<http://www.projetcoal.org/coal/>



L'auteur a publié :
**Pollock, Turner, Van Gogh,
Vermeer... et la science**
(Belin, 2018)

LES AUTEURS



JEAN-MICHEL COURTY et ÉDOUARD KIERLIK
professeurs de physique à Sorbonne Université, à Paris

EN ROUTE VERS MARS! MAIS QUELLE ROUTE?

Il s'agit de choisir les trajectoires des sondes spatiales de telle façon que les moteurs-fusées consomment le moins possible de carburant.



Le lancement de plusieurs missions spatiales vers Mars est prévu cette année, entre la mi-juillet et le début d'août. Une fenêtre favorable qui ne se répète que tous les 26 mois.

Tianwen-1, Hope, Mars 2020... Le point commun à tous ces noms? Il s'agit de missions spatiales à destination de Mars dont le lancement est prévu entre la mi-juillet et le début d'août 2020. Une accumulation temporelle qui n'est pas fortuite: ces missions profitent d'une fenêtre de lancement vers la Planète rouge qui ne s'ouvre que tous les 26 mois. Toutes ces sondes spatiales suivront la même trajectoire, *grosso modo* une demi-ellipse. Pourquoi cette fenêtre? Et quelles trajectoires ces engins empruntent-ils? Les lois de la mécanique permettent de répondre.

DU BON USAGE DES MOTEURS À RÉACTION

Comment, dans le Système solaire, modifier une trajectoire régie exclusivement par l'attraction gravitationnelle du

Soleil et des autres planètes? Pour ce faire, il faut exercer une force. Or dans le vide spatial, il n'y a ni sol terrestre sur lequel prendre appui, ni eau sur laquelle flotter, ni air pour se faire porter. Si l'on exclut l'utilisation de la lumière du Soleil comme le font les voiles solaires, la seule possibilité qui reste est le principe de l'action et de la réaction.

Lorsqu'un système physique éjecte une masse vers l'arrière, la conservation de la quantité de mouvement (le produit de la masse par la vitesse) implique que le reste du système est propulsé vers l'avant. En pratique, pour les moteurs-fusées, la force propulsive résultant de cette éjection est le produit du débit de masse par la vitesse d'éjection. Cela a deux conséquences.

D'une part, cette force ne dépend pas de la vitesse déjà acquise par la fusée; autrement dit, il n'est pas de plus en plus

difficile d'accélérer (contrairement au cas d'une voiture!). D'autre part, les moteurs à combustion chimique utilisés pour les sondes interplanétaires ne peuvent fonctionner en continu, compte tenu des petites quantités de carburant embarquées et des débits massiques requis pour accélérer convenablement. Une fois la sonde spatiale libérée de l'attraction terrestre, à l'échelle de la durée et des distances d'une mission vers Mars, tout se passe comme si le fonctionnement des moteurs se limitait à quelques brefs instants et provoquait une variation de vitesse instantanée. On parle alors d'«incrément» de vitesse de la sonde en un point de sa trajectoire.