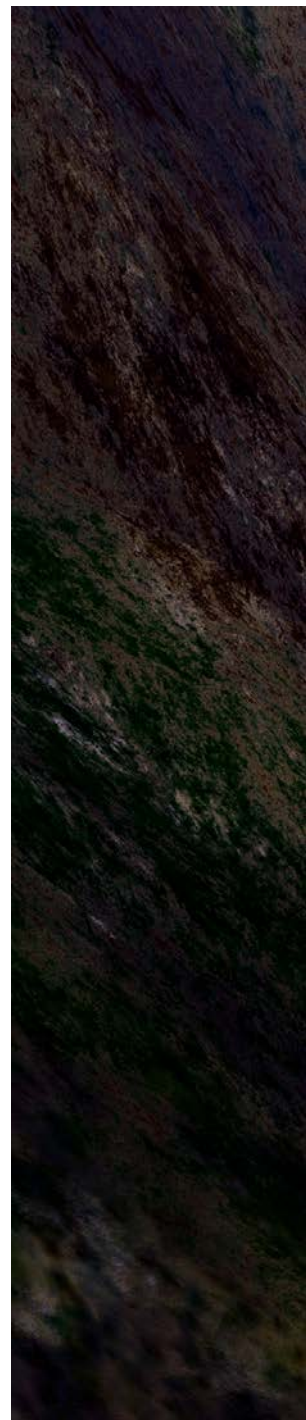


## L'AUTEUR

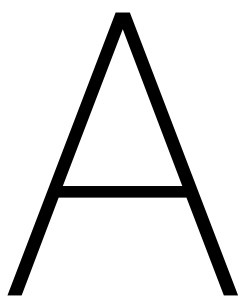


LOÏC MANGIN  
rédacteur en chef adjoint  
à *Pour la Science*



# UN PAYSAGE PLUS VRAI QUE NATURE

Un artiste espagnol détourne un logiciel de création de paysages tridimensionnels pour composer des mondes virtuels réalistes à partir de toiles de peintres classiques. Invitation au voyage dans l'irréel.



**A**ndré Derain, pionnier du fauvisme au début du <sup>xx</sup>e siècle avec Henri Matisse, Maurice de Vlaminck, Georges Braque... est une figure incontournable de l'art moderne. *Bosquet*, l'une de ses toiles, peinte en 1912 et conservée au musée de l'Ermitage, à Saint-Petersbourg, en Russie, est visible au Grand Palais, à Paris, jusqu'à cet été (voir page ci-contre). Pas convaincu par ce que vous voyez? Rien d'étonnant: l'œuvre (voir ci-dessus) est passée entre les mains de l'artiste espagnol Joan Fontcuberta. Plus déconcertant

encore, elle est présentée dans le cadre d'une exposition intitulée *Artistes & Robots!* Le mystère s'éclaircira.

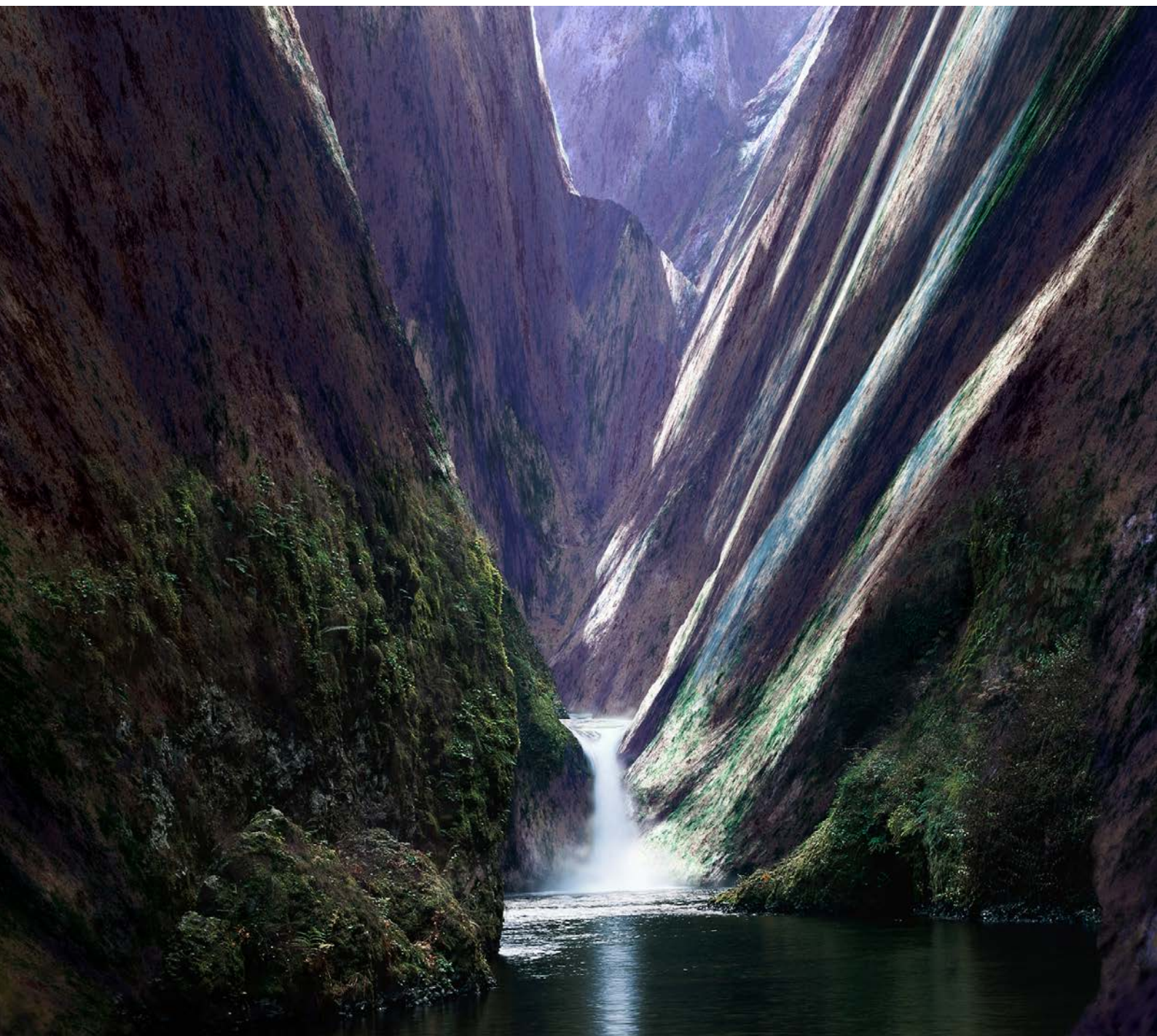
La manifestation propose une quarantaine d'œuvres pour lesquelles les artistes se sont adjoint l'aide de machines, de robots, de programmes informatiques, d'intelligence artificielle. Des machines à peindre bricolées par le Suisse Jean Tinguely dans les années 1960 jusqu'aux œuvres les plus récentes conçues grâce à l'«apprentissage profond», l'autonomie du créateur humain s'estompe à mesure que l'on progresse dans l'exposition, laissant une place toujours plus grande à la technologie. De même, l'interactivité avec le public va croissant. L'œuvre s'échappe et vit sa propre vie.

Chemin faisant, les questions surgissent, nombreuses. Une intelligence artificielle peut-elle avoir de l'imagination? Que peut faire un robot qui soit inaccessible à un humain? Une œuvre

**Le *Bosquet* d'André Derain interprété en un paysage 3D par un logiciel informatique.**

d'art est-elle nécessairement d'origine humaine? Jusqu'où une machine peut-elle revendiquer le statut d'artiste? Et bien d'autres encore.

Et l'on découvre le travail de Joan Fontcuberta. Dans son projet *Orogenesis* (qui concerne la naissance des montagnes), il utilise des logiciels, notamment Terragen, qui traduisent des informations bidimensionnelles en paysages tridimensionnels virtuels et réalistes. Ces programmes ont d'abord été mis au point pour des applications



militaires et scientifiques, par exemple pour reconstruire des reliefs à partir de données satellitaires ou cartographiques. Mais l'artiste les détourne.

Il leur soumet des toiles de Paul Cézanne, William Turner, John Constable, Caspar David Friedrich... et donc d'André Derain, et contraint les logiciels à les interpréter afin qu'ils créent des mondes parallèles. Les contours et les tons des peintures deviennent des montagnes, des rivières, des vallées, des cascades, des nuages. Les paysages qui en résultent,

splendides, extrêmement réalistes et plausibles, mais de pure fiction, sont ensuite photographiés, et ce sont ces clichés qui sont à voir au Grand Palais.

Selon Joan Fontcuberta, il s'agit d'«hallucinations contemporaines définies par la technologie». Les machines acquerraient ainsi une capacité d'imagination, et de fait, l'artiste n'est ici que l'instigateur, le travail de production étant délégué à l'ordinateur.

Le choix du médium n'est pas anodin. En effet, la photographie a longtemps été

considérée comme le reflet de la réalité, un témoin digne de foi. Or là, Joan Fontcuberta brouille les frontières entre réel et imaginaire, entre vérité et mensonge. Il le revendique: il souhaite semer le doute, détruire les certitudes, annihiler les convictions... ■

«Artistes & Robots»,  
au Grand Palais, à Paris, jusqu'au 9 juillet 2018.



Retrouvez la rubrique  
Art & science sur  
[www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## LES AUTEURS



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

# LE NEC PLUS ULTRA DE LA CHUTE LIBRE

La situation où un objet tombe sous la seule influence de la gravitation, sans perturbations externes, est impossible à réaliser, même en orbite autour de la Terre. Mais la mission spatiale *Microscope* s'en approche en compensant les forces résiduelles.

**L**e 2 avril 2018, la station spatiale chinoise *Tiangong-1* se désintégraît dans l'atmosphère après une interminable chute. Depuis mi-2016 et la coupure des communications avec les opérateurs au sol, il n'était plus possible de maintenir son altitude en actionnant à distance ses moteurs. Moralité: même à 400 kilomètres d'altitude, la station n'était pas en parfaite chute libre le long de son orbite, mais subissait, outre la gravité, des forces résiduelles qui la freinaient et qui l'ont finalement fait tomber vers le sol.

Cet événement illustre une question qui se pose aussi dans d'autres contextes: comment s'approcher au mieux d'une chute libre, c'est-à-dire d'un mouvement dû uniquement à la gravitation? Y répondre est crucial par exemple pour vérifier avec précision un principe fondamental de la physique, le «principe

d'équivalence», qui implique que tous les corps chutent de la même façon.

Depuis Galilée, en effet, les physiciens cherchent à tester avec la meilleure précision possible si des corps de compositions différentes tombent de la même façon dans le vide. Comme Newton l'a ensuite compris, cela revient à vérifier l'égalité entre la «masse pesante», qui caractérise la manière dont un corps est attiré gravitationnellement par d'autres corps, et la «masse inerte», qui caractérise la difficulté qu'il y a à modifier sa vitesse en lui appliquant une force.

## COMPARER LA CHUTE D'UNE PLUME ET CELLE D'UNE BILLE

À l'air libre, une telle expérience est vouée à l'échec: à cause du frottement de l'air, une plume tombe bien plus lentement qu'une bille de plomb. Ainsi, avec une feuille de papier de format A4 faisant 80 grammes par mètre carré qui tombe à

Dans l'air, deux objets différents chutent rarement de la même façon: la traînée aérodynamique a une grande influence.



plat, la traînée aérodynamique compense le poids pour une vitesse de chute de l'ordre de 1 mètre par seconde, une valeur atteinte et dépassée en un dixième de seconde par des objets plus compacts.

La force de traînée est proportionnelle au carré de la vitesse de l'objet par rapport à l'air, à la masse volumique de l'air et à la surface que présente l'objet dans la direction du mouvement. Comment la diminuer?

Une solution est de réduire la masse volumique de l'air, autrement dit de faire le vide. Le gain est alors considérable: sans atteindre les valeurs de l'ultravide ( $10^{-7}$  Pascal) réservées généralement à des cavités