

FUTURA

Les données de l'humanité stockées dans du verre pendant 10 000 ans : le pari réussi de Microsoft ?

Podcast écrit et lu par Adèle Ndjaki

[Générique d'intro, une musique énergique et vitaminée.]

Stocker les données de l'humanité sur des siècles ! C'est le décryptage de la semaine dans *Vitamine Tech*.

[Fin du générique.]

Photos, documents, recherches, souvenirs... Nos vies sont stockées sur des serveurs et des disques durs pourtant fragiles. Alors comment conserver ces données pendant des siècles, sans maintenance, ni électricité ? Une équipe de chercheurs du Microsoft Research pense avoir trouvé la solution : graver notre mémoire collective dans une matière pour le moins assez commune. Bonjour à toutes et à tous, je suis Adèle Ndjaki et aujourd'hui dans *Vitamine Tech*, on parle d'un support de stockage capable de traverser des siècles !

[Une musique électronique calme.]

Chaque jour, nous produisons des milliards de données : photos, vidéos, documents administratifs, recherches scientifiques, archives culturelles... Le numérique est devenu la mémoire du monde. Mais il y a un problème. Contrairement à ce que l'on imagine, nos données ne sont pas éternelles. Elles reposent aujourd'hui principalement sur des disques durs et des bandes magnétiques. Ces supports vieillissent, se dégradent et nécessitent une maintenance constante. Tous les cinq à dix ans, il faut donc copier ces données vers de nouveaux supports pour éviter de les perdre. Cela représente un coût énergétique, économique et stratégique énorme, car ces infrastructures doivent être alimentées en permanence, ces migrations sont complexes et ces données doivent pouvoir être lues dans un temps illimité. Face à ces questions, une équipe de chercheurs de Microsoft Research, entre Cambridge et Redmond, travaille depuis plusieurs années sur une idée fascinante : stocker les données dans du verre. Regardons ça d'un peu plus près. Le projet s'appelle Project Silica et consiste à la place d'enregistrer les informations à la surface d'un disque, comme sur un CD ou un disque dur, d'utiliser des impulsions laser ultrarapides, appelées lasers femtoseconde, pour graver l'information à l'intérieur même d'une plaque de verre. Et attention, pas en deux dimensions mais en trois dimensions. Chaque impulsion crée un minuscule point dans la matière, un « voxel », l'équivalent 3D d'un pixel. Ces voxels modifient localement la structure du verre. Et cette modification permet d'encoder plusieurs bits d'information. Résultat : les données ne sont plus inscrites en surface, et ne sont donc plus exposées à l'usure. Elles sont réparties dans toute l'épaisseur du matériau. Et une fois

FUTURA

gravée, la plaque devient totalement passive. Elle n'a besoin d'aucune alimentation électrique, d'aucun système actif et d'aucun système de refroidissement. Assez ingénieux ! Et selon l'étude publiée dans la revue scientifique Nature, les données pourraient rester lisibles pendant au moins 10 000 ans. Oui, vous avez bien entendu, dix millénaires !

[*Virgule sonore, une cassette que l'on accélère puis rembobine.*]

[*Une musique de hip-hop expérimental calme.*]

Faudra-t-il attendre des années avant de pouvoir profiter de cette avancée technologique ? Et bien peut-être pas ! En fait, ce projet n'est plus un simple concept de laboratoire. Les chercheurs annoncent déjà des chiffres très précis. La densité atteinte est de 1,59 gigabit par millimètre cube. Concrètement, cela représente environ 4,8 téraoctets stockés dans une plaque carrée de 12 centimètres de côté et de seulement 2 millimètres d'épaisseur. Pour donner une image : c'est l'équivalent d'environ deux millions de livres numériques compressés dans un objet à peine plus grand qu'un CD. Et ce n'est pas tout, l'écriture atteint un débit de 25,6 mégabits par seconde par faisceau laser. À terme, plusieurs faisceaux pourraient fonctionner en parallèle pour accélérer le processus. La lecture, elle, repose sur une analyse optique assistée par intelligence artificielle. Une caméra spécialisée observe les motifs microscopiques à l'intérieur du verre. Des algorithmes interprètent ensuite les variations optiques pour reconstituer les données avec un taux d'erreur compatible avec les systèmes de correction classiques. Côté matériaux, il faut se rendre compte qu'il est question d'une avancée majeure. Au départ, les chercheurs utilisaient de la silice ultra pure, un matériau coûteux. Désormais, ils démontrent que le verre borosilicaté fonctionne également. Le verre borosilicaté pour information, c'est celui qu'on retrouve dans les plats allant au four ou les béchers de laboratoire. Il résiste aux chocs thermiques, aux variations de température et aux agressions chimiques. Il peut donc supporter des températures extrêmes sans se fissurer. Et surtout : il est déjà produit industriellement à grande échelle. Ce qui peut rendre cette innovation économiquement viable. Des tests de vieillissement accéléré ont été menés. Les résultats indiquent une stabilité exceptionnelle. Les voxels gravés conservent leur intégrité même après des simulations d'usure extrême. À l'heure où l'intelligence artificielle, la recherche médicale et les sciences du climat produisent des volumes de données gigantesques, la question n'est plus seulement de stocker, elle est de préserver. Le défi, désormais, est industriel : transformer cette avancée en solution concrète pour les data centers du monde entier.

[*Virgule sonore, un grésillement électronique.*]

C'est tout pour cet épisode de *Vitamine Tech*. Pour ne pas manquer nos futurs épisodes, abonnez-vous dès à présent à ce podcast, et si vous le pouvez, laissez-nous une note et un commentaire. Cette semaine, je vous recommande le tout nouvel épisode Futura Santé, dans lequel Mélissa Lepoureau décrypte une vaste étude scientifique sur le jeûne intermittent : est-ce vraiment une bonne méthode pour perdre du poids ? Pour le reste, je vous souhaite tout le meilleur, et, comme d'habitude, une excellente journée ou une très bonne soirée et rester branché !

[*Un glitch électronique ferme l'épisode.*]