

Données stockées dans de l'ADN

Saint-Imier Projet initié par la Haute Ecole Arc Ingénierie et l'Université de Genève, DNAMIC pourrait révolutionner la façon d'archiver les informations, de façon durable, écologique et économique.

Sébastien Goetschmann

TATATACGTAATTACTTAGTTAAC. Allez, on est sympa, on vous traduit cette étrange suite de lettres qui, en «langage» ADN, veut dire DNAMIC, du nom du projet européen présenté jeudi matin par la Haute Ecole Arc Ingénierie et l'Université de Genève, au Parc technologique de Saint-Imier. Sans entrer dans des considérations bien trop techniques, il s'agit de l'élaboration d'une méthode novatrice de stockage de données basée sur de l'ADN de synthèse, qui sera déployée sur une micro-usine inspirée du MicroLean Lab de la HE-Arc. «Les systèmes de stockage actuels ne permettront bientôt plus de subvenir à nos besoins croissants en données digitales. L'ADN synthétique est une excellente alternative», explique Jérôme Charmet, professeur en ingénierie biomédicale à la HE-Arc.

Dans un contexte de crise énergétique et climatique, le stockage de données dans des data centers, qui consomment plus de 1% de l'électricité produite dans le monde et rejettent autant de CO₂ que 43 millions de voitures, constitue une problématique qui ne fera que s'accroître. La recherche de solutions robustes, durables et économiquement viables pourrait ainsi passer par l'ADN synthétique, selon un procédé chimique (code formé des lettres ATCG, correspondant aux bases nucléiques de notre ADN). Dans 1 seul gramme d'ADN, il est en effet théoriquement possible d'encoder l'équivalent de plus de 10 millions de disques durs de 1 téraoctet. Ainsi, 250 grammes d'ADN suffiraient pour stocker toutes les données produites sur terre à ce jour. Par ailleurs, ce procédé permet d'entreposer les données 15 fois plus longtemps que sur un support ma-



Pierre-Yves Burgi, directeur adjoint du Système de l'information de l'Université de Genève, Jérôme Charmet, professeur en ingénierie biomédicale à la HE-Arc, et Florian Serex, professeur à la HE-Arc Ingénierie (de g. à d.), veulent utiliser la technologie du MicroLean Lab pour encoder de l'ADN de synthèse à grande échelle.

Yann Béguelin-Bist

gnétique, soit plus de 500 ans, sans consommer d'énergie.

Automatiser les processus

«Des scientifiques du monde entier travaillent sur le stockage des données dans de l'ADN de synthèse depuis une soixantaine d'années, mais ce n'est qu'avec la technologie actuelle que nous pouvons envisager sa mise en œuvre à large échelle», précise Jérôme Charmet. Les processus complexes et coûteux, ainsi que l'intervention nécessaire de nombreux spécialistes, impliquent que les applications actuelles se limitent à des laboratoires de pointe. Et c'est là qu'intervient le MicroLean Lab. Créée pour les besoins de l'industrie microtechnique, cette usine miniature se compose de blocs technologiques interconnectés capables d'usiner, d'as-

sembler ou encore de contrôler des pièces, utilisées notamment dans les domaines horloger et médical, de façon autonome.

Dans le projet qui nous intéresse aujourd'hui, ces blocs tech-

nologiques seront capables d'effectuer les différents processus de l'archivage de bout en bout des données ADN, de l'encodage au décodage, en passant notamment par la synthèse, le

stockage, le contrôle qualité et le séquençage. Au bout de la chaîne, on obtient une poudre d'ADN déshydraté, qui contient les informations à conserver, sans que l'intervention de spé-

”
L'ADN synthétique est une excellente alternative pour le stockage de données.

Jérôme Charmet
Professeur en ingénierie biomédicale à la HE-Arc

cialistes ne soit nécessaire. Ces micro-usines modulaires et autonomes pourront ainsi être déployées dans les diverses institutions recourant à l'archivage à long terme, comme les administrations publiques, les entreprises, les universités, les musées ou les bibliothèques. «Grâce à cette solution, nous pourrions transmettre l'information aux générations futures sans impact négatif sur l'environnement», se réjouit Florian Serex, professeur à la HE-Arc et responsable du MicroLean Lab.

Genèse d'un projet particulièrement ambitieux

DNAMIC - pour DNA microfactory for autonomous archiving -, initié par la HE-Arc Ingénierie et l'Université de Genève, a été lancé officiellement les 2 et 3 octobre derniers à Kaunas, en Lituanie, siège de la société coordinatrice de ce projet. Cinq autres sociétés et hautes écoles de Lituanie, Angleterre, Allemagne et Autriche en sont également partenaires. «Lors de la présentation du MicroLean Lab

au SIAMS, le conseiller fédéral Guy Parmelin nous a rendu visite. Ma femme a pris une photo et l'a postée sur les réseaux sociaux, ce qui a fait réagir Pierre-Yves Burgi (réd: directeur adjoint du Système de l'information de l'Université de Genève, qui travaillait sur le stockage de données dans l'ADN), relate Florian Serex, professeur à la HE-Arc pour retracer la genèse du projet. «Cette micro-usine est le

modèle idéal pour implémenter cette solution de stockage des données sur de l'ADN de synthèse», assure Pierre-Yves Burgi. C'est ainsi que démarre l'aventure. «La Suisse est un pays reconnu pour son excellence dans les domaines de la recherche et de l'innovation, mais les plus grands projets nécessitent des financements internationaux et des ressources scientifiques en réseau», explique Brigitte Ba-

chelard, directrice générale de la HE-Arc. Exclue d'Horizon Europe, le programme de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation, qui finance DNAMIC à hauteur de 5 millions de francs sur trois ans (du 1er octobre 2023 au 30 septembre 2026), la Suisse doit ainsi laisser le lead à la Lituanie. Ce qui ne devrait pas empêcher les retombées de profiter également au tissu industriel de la région.